



Màster universitari en **Formació del Professorat d'Educació Secundària  
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes**

## Treball de fi de màster

**Títol: Disseny d'Activitats en l'Àmbit dels "PFI". Aprenentatge Basat en Projectes i Problemes (ABP).**

Cognoms: Corominas Nogués

Nom: Antoni

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat

Especialitat: Tecnologies Industrials(FP)

Director/a: Beatriz Amante

Data de lectura: 20/6/2019

## **ÍNDEX**

1. INTRODUCCIÓ .....	3
1.1 Marc de coneixement .....	4
1.2 Paraules clau, etiquetes i/o referències .....	5
1.3 Objectiu General.....	5
2. ENTORN TEÒRIC.....	6
2.1 El PFI. Introducció al seu Mon.....	6
2.1.1 Perquè el fracàs escolar .....	6
2.1.2 PFI: Què és? Com l'utilitzem? .....	7
2.2 L'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP). .....	8
2.2.1 Com planificar un ABP. Orientacions didàctiques .....	10
2.2.2 Com desenvolupar un procés ABP.....	11
2.2.3 El professor i els alumnes a l'APB. Característiques de cadascú. ....	12
2.2.4 Com avaluem l'ABP .....	12
3. ENTORN DEL PROBLEMA I LA SEVA DEFINICIÓ .....	14
3.1 Quins problemes preveiem per l'alumnat de entorn PFI .....	15
3.2 Quins problemes preveiem per l'aplicació de l'ABP.....	15
3.3 PFI: Auxiliar de fabricació mecànica, ajust i soldadura .....	17
3.3.1 Competències generals .....	17
3.3.2 Entorn professional .....	17
3.3.3 Sectors productius .....	17
3.3.4 Ocupacions o llocs de treball relacionats .....	18
3.4 Projecte integrat,PFI.....	18
4. CONEIXEMENTS PREVIS I MECANISMES PRÀCTICS.....	19
5. DESCRIPCIÓ DE LA PROPOSTA PROJECTE TRANSVERSAL.....	24
5.1 Projecte Integrat; Programació.....	29
5.2 La durada.....	35
5.3 L'avaluació i Qualificació .....	36
5.4 Materials comercials que farem servir.....	37
5.5 Opinió de l'alumnat.....	38
5.6 Reflexions i propostes de futur .....	40
6. RESULTATS I CONCLUSIONS.....	43
7. PÒSTER EXPLICATIU.....	44
8. REFERÈNCIES .....	45
8.1 Bibliografia .....	45
8.2 Webgrafia .....	46
8.3 Continguts Audiovisuals .....	46

## 1. INTRODUCCIÓ

### Descripció del TFM:

El TFM que proposo, seria plantejar el curs basant-nos en el ABP (Aprenentatge Basat en Projectes i Problemes). Crec que seria una **motivació** força important amb l'alumne tipus que tenim.: alumnat que no ha acabat per diversos motius la ESO i s'ha quedat "despenjat". Aquesta proposta crec que els farà veure que els aprenentatge que van assolint al llarg de tot el curs, són fruit de la resolució dels problemes que es plantegen en el món real i de la col·laboració entre els companys. Per això es proposa:

1. En primer lloc el docent faria una introducció teòrica, on prèviament s'haurà avançat un dossier que complementarem amb el visionat de vídeos i exemples gràfics.
2. Un cop assolida aquesta part teòrica, fariem unes activitats bàsiques i molt simples per a que veiessin la seva aplicació pràctica.
3. Posteriorment els alumnes faran una "maqueta" del projecte final per assegurar-nos la seva viabilitat.
4. Per últim, dins del Projecte Integrat, tot alumne de PFI ha de fer en 40h el mecanisme "clawmachine" DEFINITIU.

### Què aprendrà un cop finalitzat?

- Sabrà treballar de manera autònoma quan ho requereix
- Desenvoluparà el seu "compromís" i el respecte per la diversitat d'opinions
- Sabrà dissenyar els elements necessaris pel seu projecte.
- Sabrà fabricar tots els elements bàsics que necessita: bieles, estructures, manovelles,...
- Sabrà manipular els diferents materials: foradar ferro, foradar alumini, rosar els materials...
- Sabrà fer croquis i dibuixos bàsics, per a poder fabricar totes les peces i muntar el conjunt.

### Finalitat del TFM:

La finalitat del Curs de PFI amb aquesta didàctica és que bàsicament l'alumne sempre tingui un objectiu clar a curt termini, que fa que quasi sense adonar-se vagi adquirint coneixements. Sempre tindrà durant tot el curs, un repte constant, que **sempre haurà** de compartir amb els altres companys. També destacar, que amb aquest tipus d'alumnat amb moltes dificultats d'aprenentatge i **d'hàbits bàsics de treball** el que prima és la seva integració al sistema educatiu i a la societat. Organitzar i portar a terme un projecte on predomini la part pràctica i manipulativa, i que la gran part de contingut i de termes pràctics siguin fàcils d'entendre, pot ajudar a augmentar la **MOTIVACIÓ**. És important que el mateix alumnat es senti útil i capaç d'assolir nous reptes (per si vol continuar fent un cicle mitjà) i es cregui que pot aconseguir una oportunitat laboral (per si vol ja incorporar-se al mercat laboral). És força important treballar la seva **AUTOESTIMA**<sup>1</sup> que per diversos motius acostuma a ésser molt baixa, i aquest tipus d'activitats/projecte estaran dissenyades per a poder assolir-ho.

Tot seguit explicarem com estructurarem la present memòria, dividida en els apartats següents:

1. INTRODUCCIÓ: Aquí desenvoluparem una primera introducció, centrant-nos en els aspectes següents:
  - Primer parlarem de com estarà **estructurat el treball** per aclarir el que trobarem a cada apartat.
  - Definirem l'**àrea de coneixement** del treball, que permetrà classificar-lo.

<sup>1</sup> Autoestima. Adolescència i Pedagogia. doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.19-1.13>

- Aclarirem les **paraules clau**, que seran les referències o etiquetes per tal d'indexar el treball en una base de dades.
  - Farem un **resum conceptual**.
  - Definirem els **objectius** del treball.
2. **MARC TEÒRIC:** Introduïm que és l'**Aprenentatge Basat en Problemes** ( d'ara en endavant ABP), definint les seves **característiques** i el **procés de planificació tipus** de l'ABP, perquè el docent tingui les orientacions didàctiques clares. També definirem el **desenvolupament del procés de l'ABP** explicant els passos o fases que el divideixen, i parlarem de potser el més important que serien **els rols del professor i dels alumnes a l'ABP**, ja que són força diferents respecte a les altres metodologies. Per últim, respecte a l'ABP, parlarem de l'**Avaluació**. Uns dels referents en docència més importants sobre l'aprenentatge és el Doctor Miguel Valero<sup>2</sup>
  3. **EL PROBLEMA; DEFINICIÓ I CONTEXT:** Tot seguit explicarem de que es tracte el Programa de Formació i Inserció ( d'ara en davant PFI) i perquè serveix, tot relacionant-lo amb el fracàs escolar. Tindrem en compte els conceptes exposats fins ara i analitzarem la problemàtica prevista de l'alumnat "tipus" del PFI, i la possible **problemàtica prevista d'aplicació del ABP**, es parla en concret del **PFI: "Auxiliar de fabricació mecànica, ajust i soldadura"**, on definirem les seves **competències generals**, l'**entorn professional**, els **sectors productius** i les **ocupacions o llocs de treball relacionats**, i per últim s'explica on es farà l'aplicació de la metodologia ABP, que serà durant tot el curs per aprofundir-ho dins del Projecte Integrat que han de fer
  4. **ANTECEDENTS:** Aquí fem un petit repàs del que es feia en cursos anteriors i s'explica quin treball previ fan els alumnes, per després poder implantar el projecte de ABP amb ja el mecanisme molt més complicat. Diguem que es crea un **camí d'aprenentatge** per a que les dificultats siguin el més fàcil possible de superar. Tindrem una perspectiva i podrem veure els canvis i la millora amb respecte a la proposta de programació docent que es farà.
  5. **DESCRIPCIÓ DE LA PROPOSTA:** En aquest apartat es fa una nova **programació didàctica**, definint els Resultats d'Aprenentatge (RA), els Criteris d'Avaluació (CA), etc. També es defineix la **planificació temporal**, l'**avaluació** i la **qualificació**, així com els **materials necessaris**. S'exposen la proposta d'una petita **enquesta d'opinió** adaptada als PFI, per saber com ho han vist i s'exposa la **possible problemàtica** tot **proposant solucions**.
  6. **RESULTATS I CONCLUSIONS:** Aquí expliquem els resultats que pretenem obtenir i les **conclusions** finals extretes un aplicada aquesta innovació en l'aprenentatge.

### **1.1 Marc de coneixement**

Al marc en el qual establim el coneixement d'aquest TFM (Treball Final de Màster) és la "Innovació docent", ja que la meua experiència actual com a docent d'aquests cursos (PFI) i la recerca de bibliografia que he fet, em confirma que està molt poc aplicada actualment.

<sup>2</sup><http://personals.ac.upc.edu/miguel/>

## 1.2 Paraules clau, etiquetes y/referències

Hi ha tota una sèrie de paraules que utilitzarem amb la seva abreviació. Aquí posem les principals per tal que el treball sigui més entenedor:

ABP	Aprenentatge Basat en Problemes
PBL	Problem Based Learning
PTT	Pla de Transició al Treball
CF	Cicle Formatiu
FP	Formació Professional
PFI	Programa de Formació i Inserció
Motivació	Zona pròxima de coneixement

Taula 1: Paraules clau

## 1.3 Objectiu General

L'objectiu principal del present TFM és el de proporcionar una eina addicional pel Programa de Formació i Innovació (PFI) - Programa de Qualificació Professional Inicial "*Auxiliar de fabricació mecànica, ajust i soldadura*", i aprofitant per afegir noves eines al sistema didàctic actual d'un determinat centre.

La idea és aplicar una metodologia que sigui **MOTIVADORA** que "engresqui" durant tot el curs, per això farem un disseny amb molta temàtica visual ( fitxes, vídeos, treballs en grup ...) i amb una petita vessant "competitiva" que ajudi a motivar a l'alumnat.

Als PFI hi arriben alumnes d'una gran diversitat, on tots tenen en comú de no haver superat l'ESO, i per això corren un ris més gran de desmotivació si no som capaços d'adaptar la metodologia més clàssica a una altra molt més "activa". Aquests alumnes requereixen d'un punt de vista més pràctic per tal de motivar-los i, per tant, estaran llavors més predisposats a assolir coneixements.

Els mòduls més pràctics, dels PFI requereixen de mètodes docents que van més enllà de la classe magistral per tal de que els alumnes assoleixin els continguts. La mecànica i la soldadura són matèries multi disciplinar, i per tant, molt adients (degut al "joc" que dona la matèria) per posar en pràctica l'aprenentatge basat en projectes.

Si aconseguim portar a terme tot el comentat fins ara, haurem treballat no només en un projecte motivador, sinó que haurem augmentar molt l' **AUTOESTIMA** del nostre alumnat al veure el seu projecte "real" realitzat, treballant tant individualment com en grup.

Posteriorment com objectiu ja global, podríem mesurar el % d'inserció en alumnes en l' FP després de fer aquest curs en PBL i veure si els resultats acompanyen, si les dades confirmem el que poder intuir; que el PBL millora l'aprenentatge, minva l'abandonament del curs i augmenta l'accés a cicles .

## 2. ENTORN TEÒRIC

Totes aquestes idees, plantejaments i la seva aplicació als PFI, no sorgeixen així com així, sinó d'alguns referents teòrics, conceptes, models, etc.

Per tal d'avançar en matèria, cal aprofundir en el concepte ABP, tant en les seves característiques, com en el procés de planificació, desenvolupament, avaluació i en els diferents rols dels alumnes i els professors.

### 2.1 El PFI. Introducció al seu Món.<sup>3</sup>

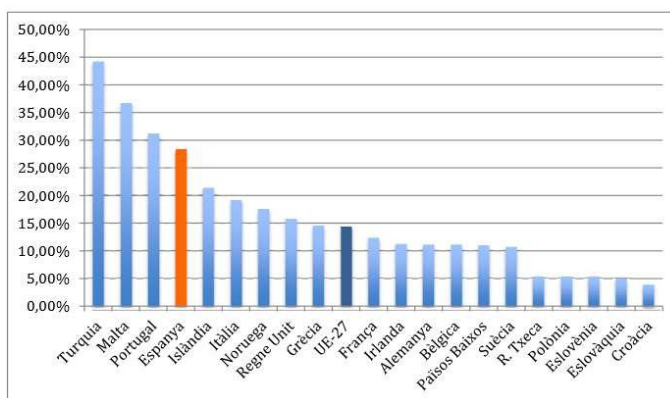
Per tal d'intentar entendre que és i la funció del PFI, primer s'ha d'introduir el context en el qual ens movem, tot justificant l'existència d'aquest tipus de formació. També pel que fa al Programa de Formació i Inserció (PFI), cal explicar en que consisteix i per a que serveix, tot mencionant el fracàs escolar a Espanya

#### 2.1.1 Perquè el fracàs escolar

Espanya és un dels països de la Unió Europea amb la taxa de fracàs escolar més alta, (veure taula a sota). Segons les dades Eurostat del 2016 el 24'9% dels joves espanyols abandonen les aules entre els 18 i 24 anys[1].

S'han fet molts estudis sobre aquesta problemàtica i gairebé tots coincideixen a assenyalar una sèrie de trets comuns, com els principals problemes de la societat d'avui dia, i que afecta directament a la població jove del país. L'informe FEDAIA2016 [2] assenyalava com a causes principals les següents:

- *Problemes d'adaptació psicosocial i d'aprenentatge.*
- *Absentisme escolar previ.*
- *Mobilitat i desarrelament en el territori.*
- *Incorporació tardana a la escola, en el cas dels immigrants.*
- *Manca de flexibilitat del sistema escolar.*
- *Falta de confiança en el futur.*



Il·lustració 2: 1 Fracàs escolar Font Eurostat 2016 (2)

<sup>3</sup><http://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/professionals/pfi/que-son-els-pfi/>

Aquest mateix informe assenyala com a principals culpables, al conjunt de la societat, i presenta com a principal solució al problema la col·laboració entre les diferents estructures de la societat, i els anima a treballar colze a colze per poder donar una solució definitiva i contundent a aquest problema. *“Les empreses han de col·laborar facilitant els programes de formació pre-laboral i la inserció dels joves que han caigut del sistema tradicional. Els educadors han de pensar fórmules perquè el reforç escolar sigui més efectiu i els pares han de comprometre's més amb l'educació dels seus fills. Tots podem aportar el nostre gra de sorra per a garantir un futur millor als adolescents i joves més vulnerables de la nostra societat.”*

La situació econòmica actual i les retallades que s'han realitzat en matèria d'educació [3] i en tots els altres àmbits de l'economia [4], no afavoreixen gens la col·laboració entre les diferents estructures, ans el contrari. Per tant, potser hauríem de demanar al govern actual que prengui en consideració tot el que realment està passant en la societat si no volem que passi el mateix que a Finlàndia, la qual considera tenir ara mateix, *“una generació perduda”*<sup>4</sup> en matèria d'educació.

### 2.1.2 PFI: Què és? Com l'utilitzem?

El PFI substitueix el que abans es coneixia per PCI, i PQPI i que va establir la LOGSE [6] com a mesura d'atenció a la diversitat dintre del concepte d'escola inclusiva.

El PFI està adreçat als joves d'edats compreses entre els setze i els vint-i-u anys [7], que no han aprovat l'ESO, i que decideixen voluntàriament que volen continuar estudiant, però no poden continuar amb l'itinerari establert al sistema educatiu espanyol. El PFI, els donarà doncs una segona oportunitat, una alternativa per continuar estudiant.

El PFI facilitarà a aquests alumnes, un aprenentatge molt més pràctic, concebut per que l'estudiant s'integri en el món laboral, amb hores de pràctiques en empreses, es a dir, Formació en Centres de Treball (FCT), i amb el qual al final, obtindran una Qualificació Professional de Nivell 1 reconeguda arreu d'Europa, en el nostre cas ***d'Auxiliar de Fabricació Mecànica en Ajust i Soldadura***.

Amb el PFI aprovat, aquest alumne, podrà reenganxar-se, si vol, en el sistema educatiu, podent accedir als Cicles Formatius de Grau Mitjà o fins i tot a Batxillerat, en funció les qualificacions obtingudes en els diferents mòduls, però també tenen una sortida al món laboral amb la qualificació abans esmentada.

Els PFI són uns estudis d'un any de durada i post-obligatoris, d'acord a la LOE (15) i a la proposta de Decret que regularà els Programes de Formació i Inserció (PFI) a Catalunya que consten de tres mòduls: A (mòdul específic), B (mòdul general) i C (obtenció del títol de graduat en E.S.O.), dels quals només són obligatoris el mòduls A i B i el mòdul C te caràcter voluntari i es podran cursar en paral·lel o posteriorment als mòduls obligatoris.

L'objectiu dels PFI és possibilitar la inserció laboral dels joves (tal com veiem en la foto de sota), així com facilitar el inici d'un itinerari formatiu i professional d'èxit i promoure la seva continuïtat formativa, preferentment en els cicles formatius de grau mitjà. En aquest sentit, l'opció de realitzar els mòduls C ha de ser fruit de la valoració conjunta dels tutors/es amb els alumnes (si escau, també amb les famílies) i s'ha de plantejar com una oportunitat real.

<sup>4</sup>[https://www.lasexta.com/programas/salvados/noticias/recortes-ensenanza-finlandia-hay-generacion-perdida\\_201302035727c6904beb28d446031503.html](https://www.lasexta.com/programas/salvados/noticias/recortes-ensenanza-finlandia-hay-generacion-perdida_201302035727c6904beb28d446031503.html)





Il·lustració 3: Alumne de PFI realitzant una pràctica de muntatge mecànic

## 2.2 L'aprenentatge Basat En Problemes(ABP)



Il·lustració 4: Esquema PBL

El PBL/ (*Project Based Learning*), o també conegut com ABP (Aprenentatge basat en projectes), és una metodologia d'ensenyament pensada per que l'alumne desenvolupi de manera activa l'aprenentatge de coneixements mitjançant la proposta d'un treball o problema. Sent un derivat de l'ensenyament basat en el *constructivisme*<sup>5</sup>. **L'alumnat va construint els seus esquemes de coneixement propis amb les seves experiències educatives anteriors, esquemes que possibilitaran la interpretació dels nous coneixements. Per tant, per introduir un nou coneixement, cal partir dels seus coneixements previs, i tenir en compte què és capaç de fer sol, i què pot aprendre amb l'ajuda d'altres persones, ja sigui observant-les, imitant-les, col·laborant, seguint consignes....**

El PBL, va néixer als Estats Units al 1969<sup>6</sup>, com a resposta a la millora de la qualitat educativa dels metges de la Universitat de Case Western Reserve, i com a canvi d'orientació del

<sup>5</sup><http://www.xtec.cat/~mperez12/constructivisme.htm>

<sup>6</sup>[https://es.m.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje\\_basado\\_en\\_proyectos](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_basado_en_proyectos)



currículum, de classes magistrals a classes teòric-pràctiques on s'integraven problemes de la vida real, amb confluència de diverses àrees de coneixement.[10]

La metodologia del ABP es desenvolupa a ran del plantejament del problema pràctic i que l'alumne haurà de desenvolupar una sèrie de coneixements que adquirirà durant el procés de la pràctica proposada, que el portarà a un resultat final correcte. Un dels objectius bàsics és que fent-t'ho així, **augmentarà la seva autoestima**<sup>7</sup>, que serà un dels objectius bàsics que ens plantejem.

En el nostre cas s'intentarà que l'alumne faci un projecte final d'una màquina (clawmachine) on tot serà mecànic ( i una petita part hidràulica) , basant-nos en mecanismes molt senzills, sense utilitzar res electrònic, ni cap aparell o circuit que "no entenguin" ni " vegin com funciona" interiorment. Això els farà veure que amb peces molt senzilles però ben dissenyades es poden fer grans projectes.

Encara que ara estem en el "**estado del arte**"<sup>8</sup>, i ho veurem més endavant, avanço que es tractarà de que els alumnes, treballin de forma col·laborativa en grups petits (de 5 a 8 persones), i que vagin adquirint coneixements a mesura que els necessiten, analitzant i resolent un problema plantejat, amb un guiatge del tutor/docent que li ajudarà a trobar el camí correcte per poder solucionar el problema plantejat. L'objectiu final, més que resoldre el problema, és l'aprenentatge que realitza l'alumne en conceptes determinats durant tot el camí que ha fet.

Resumin; Segons la definició ja clàssica de Barrows i Tamlyn [21] s'entén per ABP: *"L'aprenentatge resultant d'un procés de treball al voltant de la comprensió i resolució de problemes. El problema és la base del procés d'aprenentatge i serveix com estímul per l'aplicació de les habilitats de raonament, així com per provocar la recerca d'informació o coneixement necessari per entendre els mecanismes responsables del problema i com ha de ser resolt"*.

Tot seguit adjuntem una taula on descrivim el procés de la metodologia ABP:

El procés ABP en 10 etapes	
<b>1</b>	<b>Explorar la situació problemàtica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar els temes d'estudi clau.</li> <li>Formular una hipòtesi explicativa per a cada tema.</li> </ul>
<b>2</b>	<b>Definir el que se sap de cada tema</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intentar aplicar el coneixement al problema actual.</li> <li>Identificar el que no se sap <ul style="list-style-type: none"> <li>Concretar clarament les àrees en les quals falta el coneixement.</li> </ul> </li> </ul>
<b>3</b>	<b>Prioritzar les necessitats d'aprenentatge</b> d'acord amb els objectius ja definits.
<b>4</b>	<b>Organitzar el treball</b> entre els estudiants del grup.
<b>5</b>	<b>Cercar la informació</b> de la manera més efectiva en el temps de què es disposi i estudiar.
<b>6</b>	<b>Compartir els coneixements</b> entre els membres del grup.
<b>7</b>	<b>Aplicar el nou coneixement</b> a la situació o problema <ul style="list-style-type: none"> <li>Cal tenir en compte que en aquesta fase poden generar-se noves necessitats de recerca d'informació <ul style="list-style-type: none"> <li>El cicle pot repetir-se, cap a les etapes 1 i 5</li> </ul> </li> </ul>
<b>8</b>	<b>Extreure els principis</b> del nou coneixement que són aplicables a altres situacions.
<b>9</b>	<b>Reflexionar sobre el procés d'aprenentatge</b> , personal i del grup. <ul style="list-style-type: none"> <li>Proposar possibles millores.</li> </ul>
<b>10</b>	<b>Avaluar</b> la intervenció individual i les interaccions amb el grup i el tutor.

<sup>7</sup><https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656707709861>

<sup>8</sup>El marc teòric.

### 2.2.1 Com planificar un "ABP". Orientacions didàctiques

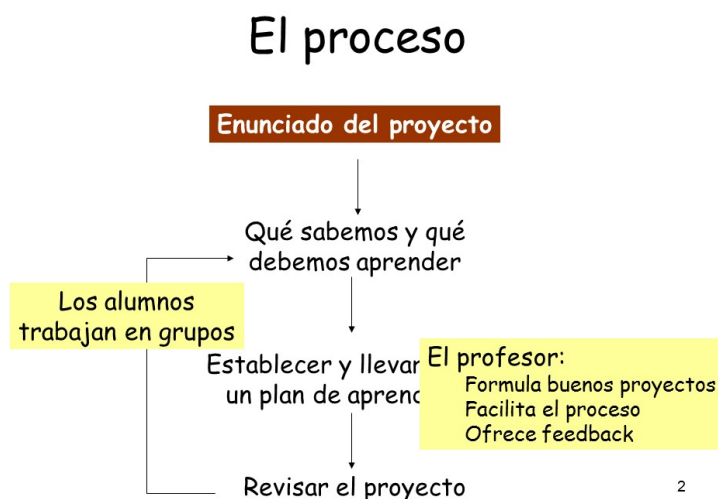
A l'hora de planificar la nostra metodologia ABP , tindrem en compte les orientacions didàctiques següents[13]:

1. *PROVA INICIAL*: Per a planificar bé, és necessari saber on estem amb els alumnes, és necessari obtenir una informació actualitzada dels coneixements que té l'alumnat envers a la matèria que hem de tractar. Aquesta informació es pot conèixer amb una "prova inicial".
2. DEFINIR ELS OBJECTIUS D'APRENTATGE de l'activitat E/A (Ensenyament Aprenentatge)
3. DEFINIR UN PROJECTE O PROBLEMA en el qual l'alumne hi treballarà. Haurem de tenir en compte que el projecte plantejat:
  - a. Ha de ser interessant i que cridi l'atenció dels alumnes, així com rellevant per a la seva pràctica professional.
  - b. Ha de ser un projecte prou ampli per poder tenir una visió de conjunt, però molt definit, marcant pas a pas, per evitar problemes (veure apartat "PROBLEMÀTICA DEL ABP").  
Per tot això tot el procés serà dirigit pel docent, que no és el mateix que "solucionat" pel docent.
  - c. Ha de ser suficientment complex per que suposi un repte, de forma que sigui motivador.
4. HAUREM DE DEFINIR LES REGLES I NORMES DE L'ACTIVITAT
5. HAUREM DE DEFINIR UNA PLANIFICACIÓ TEMPORAL.
6. HAUREM DE DEFINIR LES SESSIONS DE TUTORIA, on els alumnes podran preguntar dubtes, i el docent podrà fer un seguiment del treball realitzat.
7. DEFINIR EL PROCÉS D'AVUACIÓ.

Un cop arribat fins aquí, veurem que la proposta que es planteja conté tots aquest apartats, com veurem més endavant, segons les orientacions didàctiques exposades.

### 2.2.2 Com desenvolupar un procés "ABP"

Segons un esquema de Miguel Valero<sup>9</sup>, el procés a fer seria el següent:



Il·lustració 5: El procés en ABP

Les diferents fases de tot projecte ABP es poden simplificar en set passos [14]:

PAS	FASE	OBJECTIU
1	CLARIFICAR ELS CONCEPTES QUE FEM SERVIR.	Aclarirem el significat de cada paraula, evitant confusions en els conceptes i unificarem vocabulari.
2	DEFINIREM EL PROJECTE/PROBLEMA	En el cas del PFI, farem que el docent sigui qui planteja el problema ("com fer-ho sense cap mecanisme electrònic") i amb el guiatge del professor, ho hauran de aconseguir ells. Això farà que hi hagi una major motivació
3	CONEIXEMENTS PREVIS, PLUJA D'IDEES	Això en ajudarà a homogeneïtzar el coneixement del grup, intentant donar tantes explicacions, alternatives o hipòtesis de solució com sigui possible.
4	ORDENACIÓ DE LA PLUJA D'IDEES	Classificar i analitzar les idees establertes en el pas 3
5	CONCRETAR ELS OBJECTIUS D'APRENTATGE	Cal que, un cop han analitzat les idees i establert una classificació, formulin els objectius d'aprenentatge. Serà la guia del que hauran d'estudiar o investigar
6	AUTO ESTUDI	Els alumnes fan recerca de materials necessaris d'aprenentatge basats en els objectius d'aprenentatge
7	INFORME I SÍNTESI	Elaboració de l'informe detallant les diferents solucions trobades (en la proposta seran els plànols, esquemes, etc.)

Taula 2: Fases de l'ABP

<sup>9</sup><http://personals.ac.upc.edu/miguel/>

### 2.2.3 Els professorat i l'alumneal"ABP". Característiques de cadascun.

Tot el descrit anteriorment està clar que comporta un canvi en la metodologia tradicional d'ensenyament i ens implicarà un nou plantejament de la relació entre professorat i alumnat.

Destacar el canvi total del Rol del docent que passa a un segon terme, la NO solució del problema per part del docent, així com la gran col·laboració entre l'alumnat per arribar a la solució, compartint la informació trobada.

Els canvis més importants són:

Rol docent	Rol alumnat
<b>Passa a un segon terme</b> , donant el protagonisme a l'alumne en la construcció del seu aprenentatge	Haurà de ser constant en el treball del dia a dia, cosa difícil però no impossible, dins del conjunt d'alumnes de PFI.
Ser molt flexible, oferint als alumnes diverses oportunitats d'aprenentatge	Ser independent en l'aprenentatge (cercar informació, contrastar-la, assumir-la, aplicar-la, etc.), però demanar ajuda o orientació quan ho necessiti.
Ser conscient dels èxits que aconsegueixen els alumnes	<b>No esperar la solució al problema</b> pel docent
Ser molt motivador	Assumir la seva responsabilitat davant l'aprenentatge i ser molt ACTIU
Fer de guia, ser molt proper, però no donar la resposta al problema sinó que facilitar justa informació per que l'alumne trobi per si mateix la resposta.	Tenir <b>una actitud receptiva</b> cap al intercanvi d'idees amb els companys i facilitar les relacions socials entre membres del grup
<b>Facilitar el pensament crític</b> , orientant les seves reflexions i formulant qüestions	<b>Compartir informació</b> i assimilar la informació que ve dels companys.
Realitzarà diferents sessions de tutoria amb els alumnes, tant individualment com en grup.	Haurà de disposar de les estratègies necessàries per planificar, controlar i avaluar els passos que duu a terme en el seu aprenentatge
Haurà de gestionar els conflictes socials que sorgeixen en el treball col·laboratiu	Treballar amb diferents grups gestionant els possibles conflictes que sorgeixin

*Taula 3: Rol del professor i dels alumnes al ABP (13)*

### 2.2.4 Com avaluem l'ABP

Tot aquest canvi de la metodologia tradicional a un ensenyament a la metodologia ABP implicarà un canvi en el tipus d'avaluació de l'aprenentatge i avaluació dels coneixements<sup>10</sup>.

En un sistema tradicional l'excel·lència és aquell alumne que obté la màxima qualificació a

10

<https://www.unav.edu/documents/5522204/5717711/evaluacion.pdf>

l'examen final després de memoritzar el coneixements pertinents, en ABP no és així, aquí desenvoluparem altres capacitats que els coneixements purs.

Quan implantem la metodologia d'aprenentatge ABP, l'excel·lència es troba en aquell alumne que **ha adquirit els coneixements pertinents a través de l'aprenentatge autònom i cooperatiu**, tot adquirint una sèrie de competències gràcies a un mètode constructiu del coneixement[13]

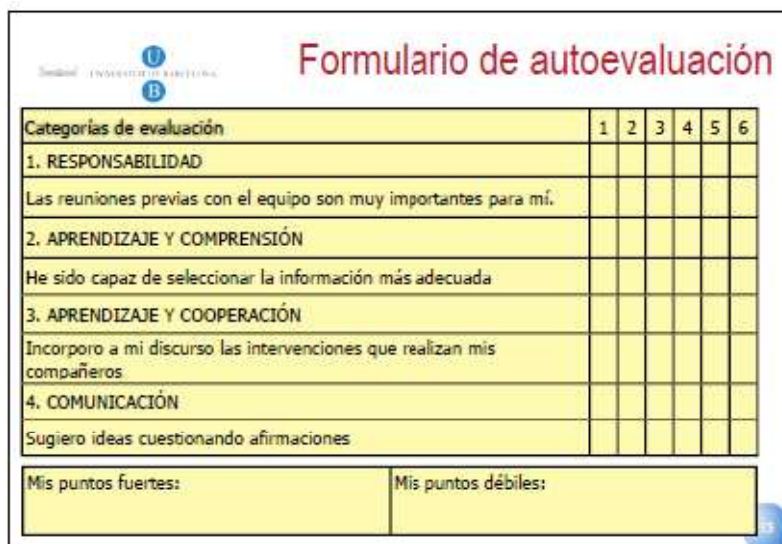
Si tenim en compte les diferències d'ensenyar i aprendre amb la metodologia de l'ABP, podem fer servir diferents tècniques d'avaluació, sent la ideal la utilització de més d'una. Tot seguit ens fixem en la següent taula on descrivim els diferents tipus d'avaluació:

Tipus d'avaluació	
<b>Prova pràctica</b>	Pot ser individual o no, però, en tot cas, ha de ser una prova on l'alumne ha de posar en pràctica el que ha après o part del que ha après.
<b>Prova teòrica</b>	Pot ser en grup o individual, però ha de ser una prova on s'hagi de posar en pràctica el que ha après l'alumne o part del que ha après
<b>Autoavaluació</b>	El mateix alumne és el que fa introspecció per tal de fer autoanàlisi del que ha après, on ha tingut més dificultats, el procés que ha seguit, etc.
<b>Avaluació</b>	Avaluació del docent, segons una rubrica establerta i consensuada entre tots, prèviament.
<b>Altres</b>	Actitud col·laborativa, assistència, etc.

Taula 4: Principals tipus d'avaluacions en l'ABP

Pel tema de l'avaluació ens em basat en el document; "ABP Aprendizaje basado en proyectos. Evaluación del Instituto Nacional de "Tecnologías Educativas y de formación del profesorado" on en el seu bloc 3 parla sobre com podem avaluar (veure annex)

Com a rubrica i fitxes de seguiment , utilitzarem les de la U.B de Antoni Font ( veure annex) , Adjunto a sota una mostra:



**Formulario de autoevaluación**

Categorías de evaluación	1	2	3	4	5	6
<b>1. RESPONSABILIDAD</b>						
Las reuniones previas con el equipo son muy importantes para mí.						
<b>2. APRENDIZAJE Y COMPRENSIÓN</b>						
He sido capaz de seleccionar la información más adecuada						
<b>3. APRENDIZAJE Y COOPERACIÓN</b>						
Incorporo a mi discurso las intervenciones que realizan mis compañeros						
<b>4. COMUNICACIÓN</b>						
Sugiero ideas cuestionando afirmaciones						
Mis puntos fuertes:	Mis puntos débiles:					

### **3. ENTORN DEL PROBLEMA I LA SEVA DEFINICIÓ.**

Actualment a l'Institut on realitzo la meua feina docent, Institut de Gavà, ja apliquen en major o menor mesura l'ABP en els CF (Cicles Formatius), tant de Grau Mitjà (CFGM) com a Grau Superior (CFGS), però he detectat que pel que fa a l'alumnat de PFI, no s'ha plantejat mai fer-ho, només s'intenta fer de forma molt difuminada o incompleta. Crec que cal fer-ho, pels bons resultats que dona si es planteja adequadament<sup>11</sup>.

El professorat indica que hi ha una problemàtica inherent als PFI afegida a la que ja s'han trobat en altres tipus d'alumnat, com són la falta de:

- Col·laboració activa en el procés del ABP
- Interès o motivació per la matèria
- Actitud assertiva en quant a les relacions interpersonals entre iguals i/o amb el docent.
- D'autoritat i per tant temor al descontrol per part del docent.

Llavors proposem fer una metodologia adequada per a fer **possible l'aplicació del ABP al PFI, durant tot el curs, i més concretament al "Projecte Integrat"**

Si ho aconseguim implantar, serà important, ja que tenim a l'Institut les instal·lacions adequades (il·lustració 7) i les avantatges descrites a sota en la següent taula (6) són força importants:

Avantatges de la metodologia ABP	
1	Facilita la motivació de l'alumnat si la temàtica es adient i relacionada amb el seu futur laboral
2	Implica el desenvolupament d'habilitats socials; tant comunicatives, com d'autocontrol
3	Implica certa flexibilitat en l'aprenentatge
4	Implica la formació entre iguals (zona propera desconeixement)
5	Implica aprenentatge col·laboratiu.

*Taula 6: Principals avantatges del ABP*



*Il·lustració 9: Aula preparada per a dur a terme el ABP al PFI*

<sup>11</sup>[www.sepe.es/LegislativaWeb/verFichero.do?fichero=09017edb800f8507](http://www.sepe.es/LegislativaWeb/verFichero.do?fichero=09017edb800f8507)



### **3.1 Quins problemes preveiem per l'alumnat de l'entorn "PFI"**

Els alumnes als qui van dirigits els programes de PFI, normalment són joves amb algunes d'aquestes característiques que poden trobar a la taula 8:

Característiques alumnat tipus PFI
1. Risc d'exclusió social [8]
2. Falta d'adaptació al/del sistema educatiu
3. Problemes d'aprenentatge (no necessàriament cognitius).[9]
4. Famílies desestructurades
5. Desmotivats pel sistema educatiu
6. Ganes de començar a treballar
7. Baixa autoestima

*Taula 8: Principals característiques de l'alumnat "tipus" del PFI*

La peculiaritat de l'entorn social on s'han criat i el tipus de família amb la que conviuen, o de vegades les necessitats econòmiques familiars, els fa que comencin a treballar molt joves, d'altres, el poc interès i motivació que els hi desperten els estudis, fa que tinguin ganes de començar a treballar quan abans millor.

Però ens preguntem, si aquests joves estan realment preparats per començar a treballar. En aquests sentit neixen els PFI, adreçats a donar una formació pràctica i una primera experiència laboral.

Aquests alumnes, arriben als PFI, moltes vegades, amb molt poc interès, baixa autoestima i amb un bagatge de fracàs escolar que els precedeix. Aleshores, ens preguntem, com podem ensenyar-los i ajudar-los a que tinguin interès i motivació per allò que han d'aprendre. Existeix una publicació força interessant de Moisès Esteban Guitart de la Universitat de Girona, que intenta donar resposta en això<sup>12</sup>.

### **3.2 Quins problemes preveiem per l'aplicació del "ABP"**

L'ABP és una metodologia didàctica variant del treball cooperatiu, porta molts anys aplicant-se a diferents col·lectius, per exemple als Cicles Formatius (CF), però hi ha una certa problemàtica i inconvenients en aplicació del APB tradicional a l'alumnat tipus dels PFI.

Podríem resumir la problemàtica trobada en l'aplicació del ABP en els següents apartats [11]:

1. Possible poca concreció alhora de proposar el projecte. Pot crear conflicte, infinites solucions i incertesa en l'alumnat [21].
2. L'alumne espera que el docent doni les respostes correctes al problema plantejat.
3. **L'autonomia de l'estudiant en quan a planificació del temps.**
4. **Falta de motivació**
  - De part de l'alumnat, el que fa que la participació no sigui homogènia. La

<sup>12</sup>Revista de Docència Universitària. Vol 9 (1) Enero-Abril 2011 91-107 ISSN 1887-4592



- participació de l'alumne és fonamental perquè el mètode funcioni.
  - Igual que l'alumne, molts professors tenen dificultats per automotivar-se i adaptar-se als canvis en el model d'ensenyament -aprenentatge.
5. Conflictes socials i relacionals potencials resultants de les relacions personals necessàries per dur a terme un treball cooperatiu.
- 6. Falta d'Autoritat del docent per posar "ordre" en el procés.**
7. Alta dedicació. Temps invertit, tant part de l'alumnat com del docent.
- El professor: Cal identificar els "problemes" o casos per relacionar-los amb els temes de la matèria. Una vegada que els selecciona, ha de preparar acuradament, fer la programació, fixar i aplicar el procés d'avaluació, etc.
  - L'estudiant: Té un repte per endavant. Un problema que ha de resoldre ell sol, i que el professor encara que el guia no li donarà la solució.
8. En ocasions, a l'inici del APB l'alumne no està acostumat a debatre en grup una determinada situació.
9. Avaluació:
- L'avaluació individual en un projecte de grup.
  - La complexitat de fer el seguiment del treball realitzat.
  - L'alumne sol percebre com "subjectiva" la manera d'avaluar del professor.
  - L'alumne pot preocupar-se pel resultat de la qualificació, ja que pot no tenir gaire clar el que es suposa que ha d'aprendre, ja que l'avaluació està basada en l'anàlisi de problemes i no en una llista de temes dels continguts.
- 10. Falta de base de coneixements o coneixements base molt heterogenis en el grup classe.**
11. Hi ha un gran nombre d'estudiants que prefereixen treballar individualment i no els agrada treballar en equip durant molt temps.
12. Encara que hi ha alumnes que gaudeixen de l'ABP, d'altres no aprecien els reptes que aquest mètode representa, i prefereixen classes magistrals.
13. Tot i que s'aprofundeix molt en la matèria, *el ritme és més lent* que amb classes magistrals, de forma que es cobreixen menys continguts.
- 14. Possible manca de pressupost i/o de recursos materials suficients.**

Algunes d'aquestes problemàtiques són inherents i no es poden resoldre totalment, però sempre es poden reduir.

Part de la possible problemàtica descrita, la podem trobar a qualsevol aplicació de l'ABP, però en el cas dels PFI's part d'aquesta problemàtica es troba en major mesura, i aspectes com els punts **3, 4, 6, 10 i 14**, ressaltats en **negreta**, poden ser grans obstacles en l'aplicació de l'ABP en els PFI's.

### **3.3 PFI: Auxiliar de Fabricació Mecànica, ajust i Soldadura**

Com ja s'ha comentat en la introducció l'ABP l'aplicarem a un PFI en concret. A continuació definim la competència general, l'entorn professional, els sectors productius i els llocs de treball relacionats amb la titulació PFI, "Auxiliar de fabricació mecànica, ajust i soldadura" [31]

#### **3.3.1 Competències generals**

La competència general del perfil professional consisteix a realitzar operacions bàsiques de mecanització i muntatge per a la fabricació mecànica amb materials fèrrics, no fèrrics i plàstics, observant les normes de prevenció de riscos laborals i protecció mediambiental corresponents.

Aquest perfil desenvolupa les següents competències:

<b>COMPETÈNCIES GENERALS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar adequadament el lloc de treball.</li> <li>• Realitzar unions fixes i desmuntables en tot tipus de materials.</li> <li>• Realitzar el muntatge i ajust de diferents elements</li> <li>• Realitzar manteniment de màquines i equips e instal·lacions.</li> <li>• Complir les tasques pròpies del seu nivell amb autonomia</li> <li>• Complir les tasques individualment i com a membre d'un equip.</li> <li>• Comunicar-se eficaçment.</li> <li>• Actuar amb esperit emprenedor, iniciativa personal i responsabilitat.</li> <li>• Realitzar operacions auxiliars, seguint les instruccions del superior, en el muntatge i manteniment on aplicant les tècniques i els procediments requerits en cada cas, aconseguint els criteris de qualitat, en condicions de seguretat i complint la normativa vigent</li> </ul>

#### **3.3.2 Entorn professional**

Aquest/a professional desenvolupa la seva activitat professional en grans, mitjanes i petites empreses dedicades a la fabricació i muntatge de productes electromecànics.

Les ocupacions i llocs de treball rellevants són els següents: Peons d'indústries manufactureres i auxiliars de processos automatitzats.

També pot desenvolupar la seva activitat professional en petites i mitjanes empreses i per compte d'altres, dedicades al muntatge i manteniment d'instal·lacions d'oficines, locals comercials i industrials

#### **3.3.3 Sectors productius**

Aquest/a professional treballa en el sector d'indústries de fabricació mecànica, ajust i soldadura a l'àrea de fabricació, muntatge i reparació amb activitats de:

SECTORS PRODUCTIUS
• Fabricació de productes electromecànics.
• Tallers mecànics.
• Construcció de maquinària.
• Construcció i reparació de material de transport (automòbils, motocicletes i bicicletes, naval, ferroviari, aeronàutic i altres).
• La fabricació, muntatge o reparació de construccions metàl·liques.
• Productes de fabricació mecànica.
• Muntatge i manteniment d'instal·lacions.
• Manteniment de cadenes de muntatge.
• Muntatge i manteniment d'instal·lacions de fred industrial en edificis.

### 3.3.4 Ocupacions o llocs de treball relacionats

LLOCS DE TREBALL
• Auxiliar de processos automatitzats
• Muntador/a de màquines eines
• Auxiliar de la indústria metal·lúrgica
• Auxiliar d'indústries manufactureres
• Ajudant de l'/la instal·lador/a d'equips i sistemes mecànics
• Ajudant de l'/la instal·lador/a reparador/a d'instal·lacions mecàniques
• Operari/a auxiliar de soldadura
• Auxiliar de la indústria de producció i distribució d'energia elèctrica

## 3.4 Projecte integrat.PFI

Tot seguit desenvoluparem l'aplicació d'ABP aplicat als PFIs. La informació bàsica a considerar serà la següent:

- Titulació:*Auxiliar de Fabricació Mecànica i d'ajust i soldadura.*
- Projecte integrat: Plantejament d'un supòsit pràctic que impliqui l'aplicació transversal dels coneixements corresponents a les competències professionals que conté el perfil i que han après durant tot el curs. Durada del projecte final, 40hores.
- ABP: Desenvolupament i fabricació de màquina tipus "clawmachine" . Aquestes màquines són molt habituals en parcs infantils i d'atraccions. Contenen un conjunt de mecanismes molt simples però que a l'actuar conjuntament permeten agafar un ninot ( veure imatge ) . Si bé en la maquina recreativa només hi ha una oportunitat per a fer-ho, al posar-hi una moneda, en el nostre projecte com només volem desenvolupar la part mecànica de tots els sistemes, no posarem limitació a les oportunitats, ni sistema electrònic pel tema moneda. Primerament farem una maqueta prèvia per a confirmar el seu correcte disseny i funcionament , i posterior passarem a la construcció d'un prototip metàl·lic.



Il·lustració 10: prototip maquina claw machine

Tota la informació facilitada per la normativa per aquest Mòdul és la següent:

Projecte integrat	Plantejament d'un supòsit pràctic que impliqui l'aplicació TRANSVERSAL dels coneixements corresponents a les competències professionals que conté el perfil.	40h
-------------------	--	-----

Taula 7: Informació definida a la normativa.

És un mòdul transversal, que s'aplica a tots els PFIs i en aquest cas no té cap Unitat Formativa (UF). Pel que fa a la normativa autonòmica i la estatal, no ho desglossen, de forma que es dona certa llibertat de càtedra sempre i quan respecti la definició establerta (Veure taula7).

#### **4. CONEIXEMENTS PREVIS I MECANISMES PRÀCTICS.**

Actualment els alumnes reben uns coneixements previs, seguint bàsicament l'estructura de classes magistrals. El docent mitjançant llibre o documentació escrita, va explicant els coneixements previs que han de tenir per a fer les practiques durant tot el curs i el projecte final. Els alumnes prenen notes i van recollint informació.

Es tractaria de donar-li la volta, i fer que els coneixements previs ells se'ls vagin "trobant", mitjançant la documentació donada pel docent: fitxes explicatives, vídeos, tutories etc. Ells desenvoluparan en petits grups de 2-3 persones el coneixements que siguin necessaris, en tot moment sota la constant revisió i acompanyament del docent . Es a dir, cada grup haurà

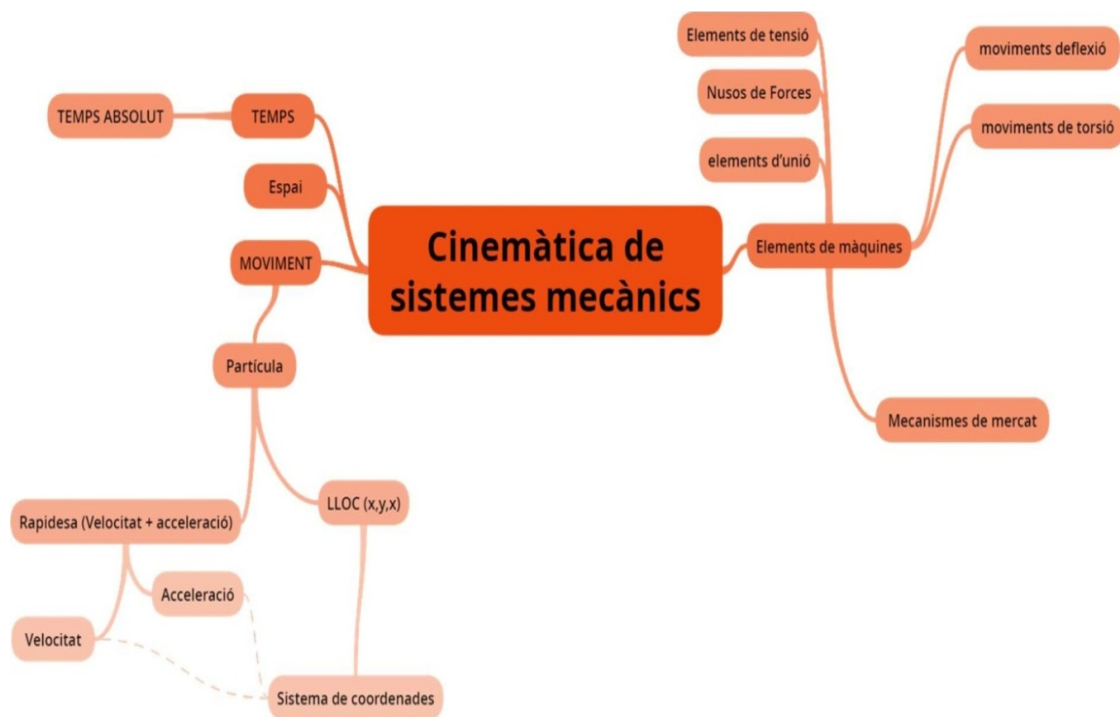
desenvolupat una part del coneixement previ, NO tot. L'idea és que cada grup hagi d'explicar als altres grups la seva cerca i el seu resultat. Un cop fet això, tots els alumnes hauran adquirit TOTS els coneixements previs i seran "**especialistes**" en un en concret, el que els hi va tocar per a fer la recerca.

Això crec que afavorirà el treball posterior en el projecte integrat que faran conjuntament.

Un cop vagin adquirint certs coneixements previs, aniran realitzant en les classes de pràctiques diversos mecanismes que on apliquin els coneixements adquirits. Això caldrà que estigui ben coordinat ja que durant tot el curs serà així; coneixements previs pràctiques, coneixements previs, pràctiques.... fins al projecte integrat.

Aquests petits mecanismes ens serviran el seu funcionament individualment. Així posteriorment quan realitzem la maqueta prèvia, els coneixements ja seran assolits i llavors el projecte integrat serà molt més fàcil desenvolupar-ho.

Tot seguit poso un exemple sobre un esquema de "**cinemàtica de sistemes mecànics**" on amb la documentació prèvia donada hauran de començar a fer cerca.

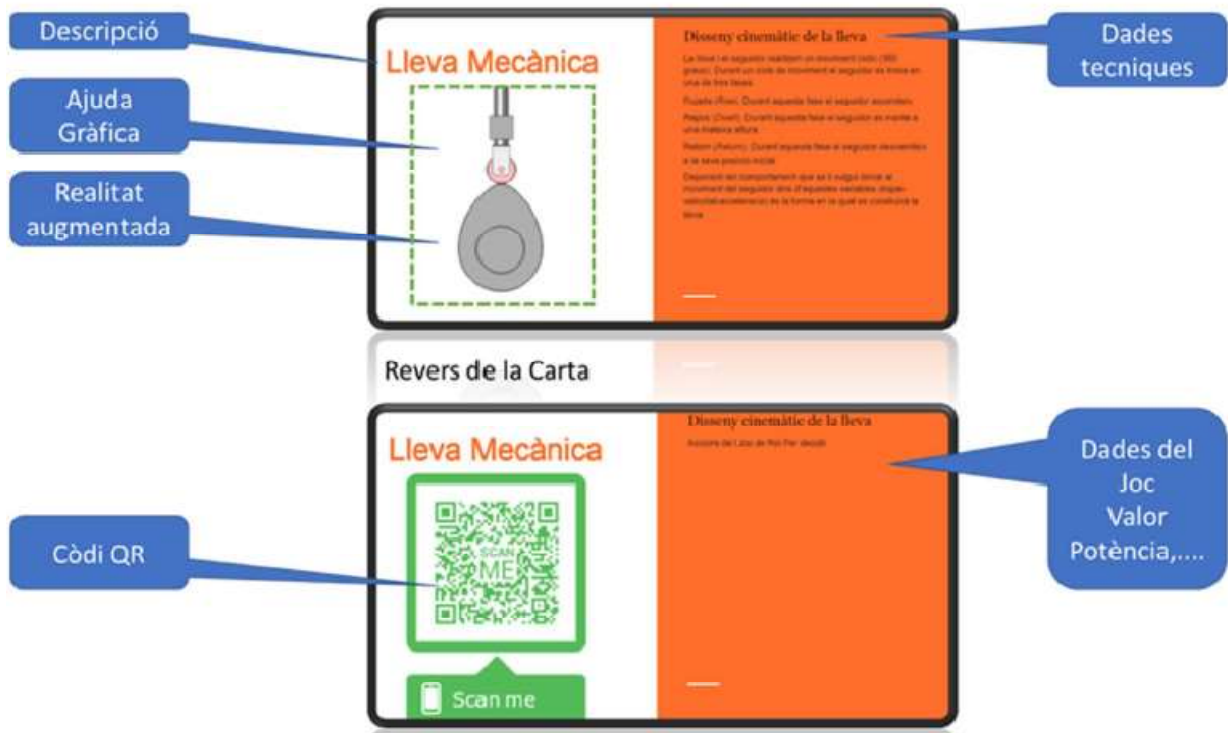


Il·lustració 11 : Exemple d'esquema.

També es donarà per part del docent unes **fitxes explicatives** dels mecanismes bàsics, els quals treballarem durant tot el curs. Seran unes fitxes semi-actives on hi haurà un dibuix, un petit text explicatiu, i una referència en format "QR" on l'alumne podrà descarregar-se més informació si li cal.

Com abans ja hem comentat, destacar que NO TOS ELS ALUMNES REBRAN les mateixes fitxes, sinó que cada grup de 2 o 3 alumnes treballarà unes fitxes, i les que no les hagi treballat, l'altre grup d'alumnes que ho ha fet, haurà d'explicar-ho als altres grups. "**Coneixement col·laboratiu**"

Encara que en l'annex poso les fitxes més bàsiques, tot seguit adjunto uns exemples (il·lustracions 12 i 13) de les fitxes de treball i les fitxes explicatives:



II·lustració 12 fitxes de treball interactives.



II·lustració 13 Fitxes explicatives interactives.

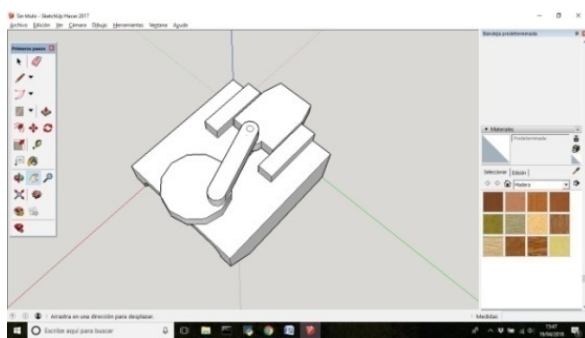


El producte de les practiques a taller durant tot en curs, crearà tot una sèrie de mecanismes, que a part de ser avaluables i siguin part de la nota del curs, ens facilitarà “polir” la metodologia ABP i entrar de ple en el projecte integrat. En aquesta fase l'alumne haurà d'anar més per lliure. Sempre “acompanyat” pel docent, però sent ell el màxim responsable del seu aprenentatge

Tot seguit presento alguns exemples:

- Exemple: **muntatge “biela/manovella”**

El mecanisme consisteix en una recreació a escala de una biela en el funcionament d'un motor d'explosió que ens permetrà veure el funcionament mecànic així com les seves parts; pistó, cigonyal, biela



Il·lustració 14: disseny mecanisme



Il·lustració 15: mecanisme realitzar

- Exemple: **“extractor de tres potes”**

El mecanisme consisteix en la fabricació real d'un extractor de tres potes on veurem el tema de les rosques, funcionament mecànic, l'aplicació de les forces, la seva utilitat pràctica...

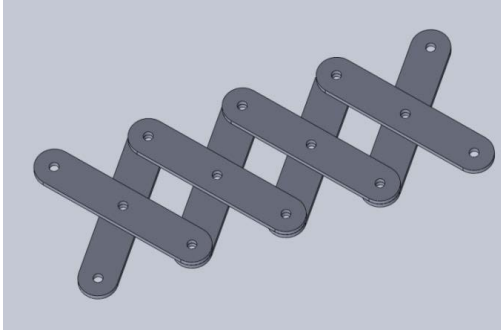


Il·lustració 16: extractor tres potes.

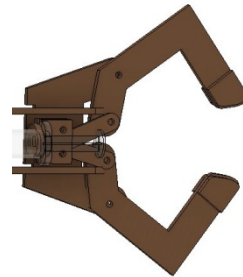


- Exemple: “**braç extensible**”

El mecanisme consisteix en un braç extensible amb una pinça en un extrem, on veurem els diferents sentits de les forces així com el seu parells i el seu funcionament.



Il·lustració 17: disseny d'extensible.



Il·lustració 18: disseny 3D garra.

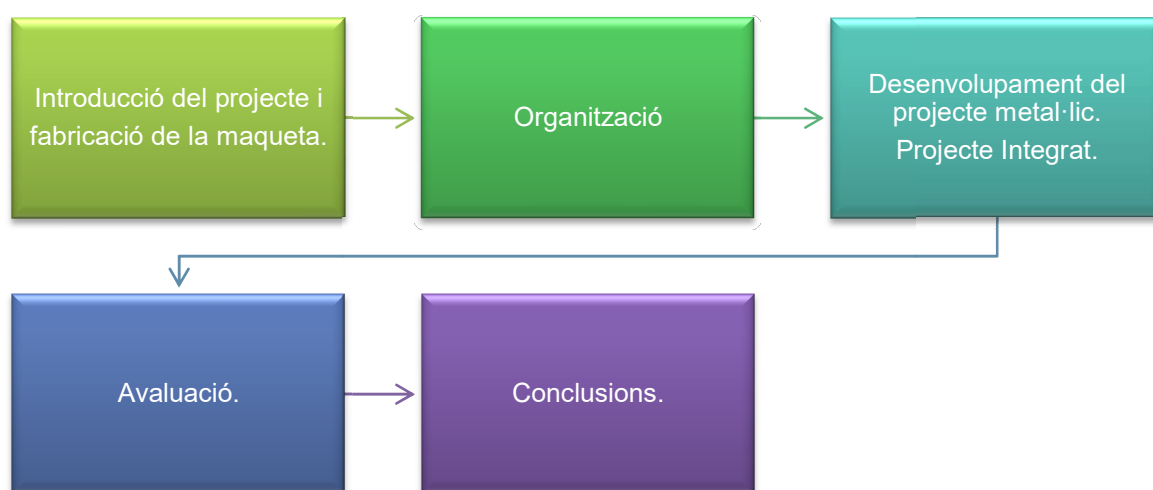
Destacar que tots aquest mecanismes que es faran al llarg del curs, seran d'un grau de dificultat bàsic perquè els alumnes vagin agafant confiança amb el coneixement adquirit, per a després poder fer amb més tranquil·litat el projecte final que serà de més dificultat

Totes aquestes pràctiques , així com la recerca dels coneixements previs, seran avaluables amb diferents proves durant el curs, basant-nos amb una rúbrica que l'alumnat coneixerà prèviament. Els models de pràctiques construïts també seran avaluables.

## 5. DESCRIPCIÓ DE LA PROPOSTA PROJECTE TRANSVERSAL

La proposta del projecte transversal constarà de diverses fases ben diferenciades, que les podem veure clarament en l'esquema de l' il·lustració 19 se sota. Posteriorment desenvoluparem l'explicació de cada fase.

### Fases del projecte



Il·lustració 19: Esquema del projecta transversal.

### Fase 1. Introducció del projecte i fabricació de la maqueta

L'objectiu principal d'aquesta primera fase del projecte és que l'alumnat cerqui, seleccioni i analitzi informació per adoptar una decisió raonada sobre el projecte a desenvolupar. Opcionalment es pot realitzar una presentació oral on s'exposi la solució proposada i la seva justificació.

Cal aprofitar en aquesta fase per analitzar el nivell de coneixements previs que han assolit durant el curs .Possibles vies serien : la resolució de qüestionaris, exposicions orals i treball en grup. Això ens servirà de base al professorat per disposar de criteri alhora de distribuir els membres en grups que realitzaran el projecte.

Al final d'aquesta fase cada grup de treball haurà de fer una maqueta a desenvolupar justificant que els elements que contindrà es corresponent amb el contingut curricular prèviament proporcionat pel professorat.

El professor ha d'orientar els alumnes cap a una maqueta adequada pel nivell i els continguts a tractar.

Es pretén que l'alumnat s'adeqüi a la metodologia de treball que es durà a terme al llarg del curs.

## **Fase 2. Organització**

Durant aquesta fase cal que els grups de treball realitzin una planificació de la maqueta en base als continguts d'aquesta i amb les fites de lliuraments d'activitats avaluable i lliuraments parcials del projecte tècnic.

La planificació ha d'integrar tots els aspectes relatius al desenvolupament de la maqueta, la seqüència d'aprenentatge de nous continguts, l'organització de rols i responsabilitats dins el grup i les fites de lliuraments.

Al llarg de l'activitat la planificació s'haurà de revisar i modificar, si s'escau, amb l'objectiu d'acomplir amb la realització del projecte de la maqueta. La realització de la maqueta no serà més que una setmana (unes tres sessions de 3 hores) ja que el seu propòsit és veure que el disseny és correcta i que les peces són les adequades. L'acabat final i l'ajust del treball, serà propi del projecte final.

## **Fase 3. Desenvolupament del projecte metàl·lic en si. Projecte Integrat.**

Consisteix fonamentalment en la fase de disseny i construcció de mecanisme del projecte, un cop ja hem fet la maqueta prèvia. En base a la planificació presentada, cada grup ha de realitzar les activitats pràctiques plantejades que li conduiran al desenvolupament del projecte.

Es pretén que els diferents grups treballin de manera autònoma i amb iniciativa, el professorat ha de recolzar als alumnes per resoldre els dubtes que sorgeixen.

Com el que es vol es **potenciar l'aspecte *aprendre fent***, el treball pràctic és una part molt important durant aquesta fase.

En aquest moment l'aprenentatge és bàsicament significatiu, on l'alumnat pot relacionar i/o extrapolar els coneixements que aplica i adquireix en altres situacions semblants en l'àmbit laboral.

## **Fase 4. Avaluació i conclusions**


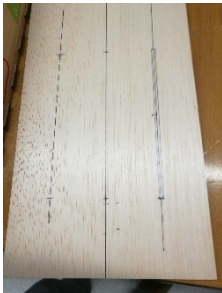


L'objectiu principal d'aquesta fase és que l'alumnat reflexioni sobre el treball realitzat, sobre si ha assolit l'objectiu previst, és a dir, si el projecte ha estat viable o s'han hagut o s'hauran de realitzar canvis perquè sigui un projecte complert.





S'avaluaran els coneixements adquirits i les competències bàsiques assolides mitjançant proves avaluable tipus exàmens escrits i proves avaluable tipus exposicions orals de com han arribat als coneixements i com els han desenvolupat. L'alumnat ha de relacionar conceptes i reflexionar sobre situacions de manera pràctica.



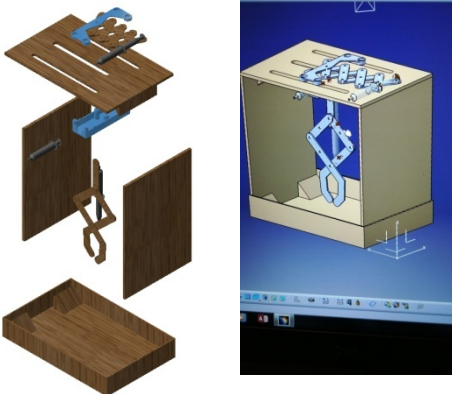
Existirà una rúbrica prèvia per a fer l'avaluació, que els alumnes coneixeran prèviament.

## Manual de construcció de la maqueta prèvia

Tot seguit desenvolupem d'una manera no exhaustiva els diferents passos per la construcció de la maqueta prèvia al projecte final:

Pas	Documentació Gràfica	Descripció
1		Preparació de tot el material adient per la fabricació de la maqueta. En la seva majoria, material reciclat; cartó, fullola, cargols, cola, tubs de plàstic.....
2		Marquem totes les peces necessàries per poder després fer les operacions de tallar, llimar, foradar etc.
3		Foradar totes les peces utilitzant les màquines adients que posteriorment també farem servir pel projecte final, aprenent el seu funcionament correcte. En la imatge, trepat vertical.
4		Tallar totes les peces utilitzant les màquines adients que posteriorment farem servir; serra de calar, serra manual etc

5		<p>Ajustar totes les peces pel seu assemblatge correcta fer servir eines manuals; llimes, tornavisos, robots , etc</p>
6		<p>Construcció de la base de tot el mecanisme, observant si tot és correcte per la seva ubicació de les peces fetes anteriorment.</p>
7		<p>Revisió de tots els components de la part hidràulica de la maqueta.</p>
9		<p>Revisió de tota la part de hidràulica i muntatge de tots els circuits. Comprovació que tot funciona hidràulicament.</p>

10		<p>Revisió de totes les peces fabricades fins ara i realització en impressores 3D de les peces necessàries</p>
11		<p>Muntatge de tot el conjunt i fer proves d'utilització per a comprovar que tot funciona segons el previst. Ara és el moment de fer canvis per assegurar-nos l'èxit en el projecte final.</p>
12		<p>Comparació del producte aconseguït amb el disseny que havíem fet prèviament. Veure si hem fet molts canvis i si fos així el perquè i si eren necessaris.</p>



*Il·lustració 20: Alumnes treballant sobre el projecte*



Fins ara hem vist com amb els coneixements previs que l'alumnat ha tret durant tot el curs desenvolupant les fitxes donades, fent els mecanismes individuals, etc els alumnes passen a fer una maqueta prèvia en materials reciclats, per a comprovar que el seu disseny pel mecanisme de "clawmachine" és correcte. Veure il·lustracions 21 i 22.



Il·lustració 11 Detall mecanisme extensible.



Il·lustració 22 Detall pinça

### **5.1 Projecte Integrat: Explicació i Programació**

Un cop arribat fins aquí, definirem el projecte final dins del projecte integrat del curs. Es tracta de la fabricació d'una **màquina d'entreteniment; una "clawmachine"** concretament. La inspiració serien les típiques màquines d'entreteniment que existeix a les fires, on mitjançant una moneda i una única oportunitat has de poder agafar un regal dels que hi ha dins del dipòsit. Nosaltres agafarem la idea, farem la nostra versió sense cap moneda ni cap límit d'oportunitats. Es tractaria de desenvolupar tota la part de la carcassa, amb els seus mecanismes i els seus hidràulics....

Destacar que la idea del projecte és la capacitat de fer un projecte totalment vàlid, des de la perspectiva que tot és mecànic (i hidràulic). Ho destaquem degut que crec que avui en dia hi ha certa idea que qualsevol projecte que no tingui electrònica o temes digitals, sembla antiquat. Com ja hem parlat abastament, les característiques de l'alumnat dels PFI són molt clares i crec que demostrar-los que amb les seves pròpies mans, sense gran temes electrònics ni digitals, poden crear projectes força interessants que estan al seu abast. Posteriorment si decideixen seguir la seva formació en cicles mitjans i superiors, ja aprofundiran en més temes.

La idea seria que **"la simplicitat pot ser molt constructiva"** i que les grans coses podem ser laborioses, però simples de concepte.

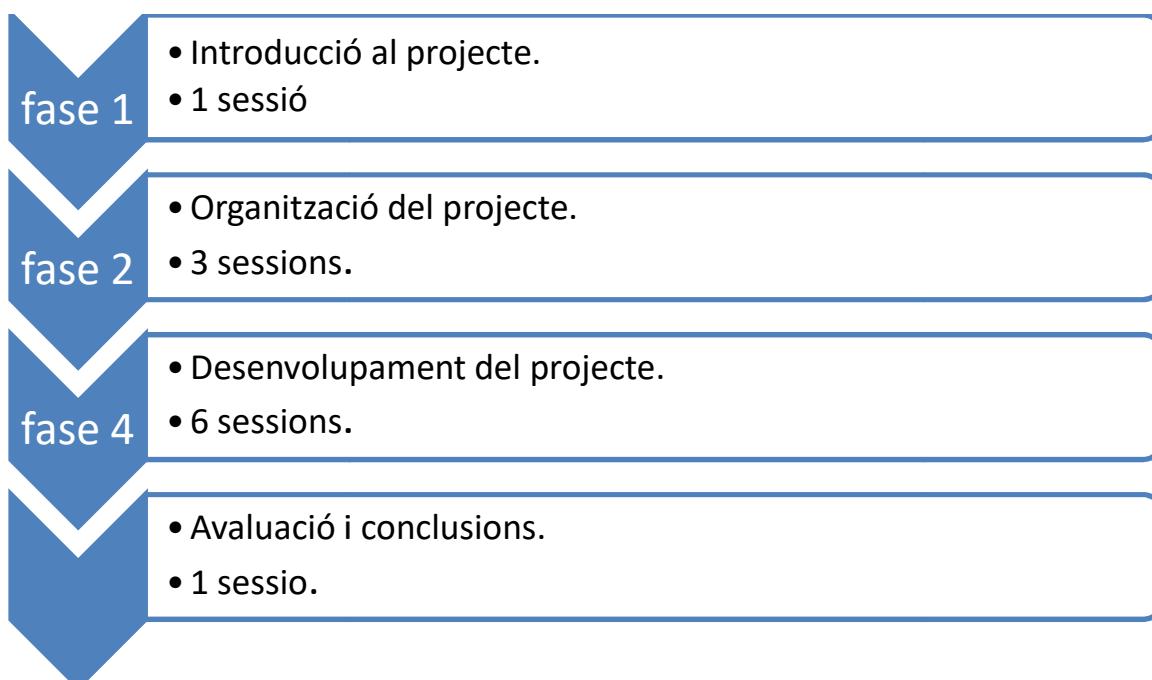
Com ja s'ha comentat en l'apartat 3.4, a la normativa curricular no tenim definits cap "UF" pels cursos de PFI, però si que tenim en el nostre cas tres mòduls a desenvolupar:



1. Mòdul Operacions bàsiques de fabricació.
2. Mòdul de soldadura i fusteria metàl·lica.
3. Mòdul de fusteria i Pvc

Cadascun amb els seus RA corresponents i els seus criteris d'avaluació. Com el projecte integrat, és un projecte transversal, haurà de tenir inclòs tots els Resultats d'Aprenentatge del curs i contindrà així el recull de totes les competències ja assolides per l'alumne ( veure Currículum en l'annex)

Plantejarem el projecte integrat en 4 fases ben diferenciades:



Tot seguit exposo les fitxes de les sessions, especificant els RA's que s'han d'avaluar, així com els continguts de cada sessió criteris d'avaluació corresponents i els seus criteris d'aprenentatge:

<b>FAMÍLIA PROFESSIONAL: FABRICACIÓ MECÀNICA</b>			<b>GRAU: PFI</b>	
<b>MÒDULS PROFESSIONALS:</b>  MFP3020 - Operacions bàsiques de fabricació MFP3021 - Soldadura i fusteria metàl·lica. MFP3022 – Fusteria d'Alumini i PVC			<b>METODOLOGIA</b>  ABP	<b>DURADA:</b> 40 hores <b>SESSIONS :</b> 10 <b>HORES SETMANALS :</b> 4
<b>SESSIÓ</b>	<b>OBJECTIU</b>	<b>RESULTATS D'APRENTATGE</b>	<b>CONTINGUTS</b>	<b>CRITERIS D'AVUACIÓ</b>
<b>FASE 1. INTRODUCCIÓ AL PROJECTE (1 SESSIÓ)</b>				
<b>S.0</b>	Cercar i analitzar informació de manera crítica per adoptar una decisió raonada sobre el projecte a desenvolupar	RA1 Interpreta la simbologia normalitzada i la informació continguda.  RA2 Reconeixement de les característiques dels estris.	1.- Recepció de la informació. 2.- Interpretació del procés. 3 Representació gràfica. 4-.Qualitat, normatives i catàleg.	C1 Interpreta la simbologia', compren el procés de treball a fer, realitza dibuixos senzills. les solucions de l'element que s'ha de definir. C2 realitza la identificació de materials eines i equip .Proposa diferents solucions constructives
<b>FASE 2. ORGANITZACIÓ ( 3 SESSIONS)</b>				
<b>S.1</b>	1.-Realitzar una presentació oral on s'exposi la solució proposada i la seva justificació. 2.- Realitzar una planificació justificada del treball a realitzar indicant els continguts a tenir en compte, les responsabilitats i els rols dins el grup	RA1 Organitza el seu treball en l'execució del diferents processos de mecanitzat. Interpreta la informació continguda.  RA2 Calcula les dimensions dels components dels elements, utilitatges i mecanismes definits analitzant- ne els requisits	1.- Preparació de materials, estris i equips de mecanització. 2.- Operacions bàsiques de fabricació: traçat de pla, eines manuals i auxiliars. 3.- Especificacions de prevenció de riscos laborals i mediambientals en les tasques de mecanització.	CA1.S'ha comprovat les característiques dels perfils, ferraments i mitjants d'unió d'acord amb els elements a construir.. CA1.3 Defineix les especificacions que ha de complir la cadena cinemàtica. CA1.9 Selecciona la solució més adequada segons la viabilitat de fabricació. CA1.11 Aplica criteris d'estalvi i reciclatge en tot el procés. CA2.1 Selecciona les fórmules i unitats que cal utilització CA2.2 Obté el valor dels diferents esforços que actuen sobre els elements de transmissió, en funció de les sol·licitacions que

				s'han de transmetre. CA2.3 Dimensiona els diversos elements i òrgans aplicant càlculs, normes, àbacs, taules,
<b>S.2</b>	1.- Modelat de la maqueta de projecte assistit per ordinador	RA1 Elabora documentació gràfica per fabricar productes mecànics utilitzant aplicacions de dibuix assistit per ordinador.	1.- Sessió de refresc i assistència sobre l'ús del programa de disseny per ordinador.	CA1.1 Selecciona opcions i preferències del CAD en funció de les característiques de la representació que ha de realitzar. CA1.2 Crea capes de dibuix per facilitar la identificació de les diferents parts de la representació gràfica. CA1.3 Representa objectes en dos i tres dimensions. CA1.4 Utilitza els elements continguts en llibreries específiques. CA1.5 Representa les cotes, toleràncies dimensionals, geomètriques i superficials de la peça o conjunt seguint la normativa aplicable. CA1.6 Assigna restriccions a les peces per simular el seu muntatge i moviment.
<b>S.3</b>	1.-Selecció de materials i mecanismes per la seva realització.	RA1 Selecciona elements, utilitats i mecanismes utilitzats en sistemes mecànics i processos de fabricació, analitzant-ne la funcionalitat i el comportament. RA2 Selecciona materials per fabricar productes relacionant-ne les característiques amb els requisits funcionals, tècnics, econòmics i estètics dels productes dissenyats.	1.- Consulta de catàlegs sobre materials. Cerca dels mateixos o aprofitament de rebuigs de taller, escola o urbans.	CA 1.1 Identifica elements comercials utilitzats en els sistemes mecànics. CA 1.2 Relaciona els diferents mecanismes en funció de les transformacions del moviment que produeixen. CA 1.3 Identifica els òrgans de transmissió i la funció que compleixen en les cadenes cinemàtiques. CA 1.4 Relaciona els elements de màquines amb la funció que compleixen. CA 1.5 Identifica diferents solucions d'utilitats per a la mecanització de peces. CA 1.6 Identifica els

				<p>elements comercials utilitzats en el disseny d'utilatges de mecanització.</p> <p>CA 1.8 Explica els sistemes de lubricació d'òrgans de màquines, descrivint-ne els elements que els componen.</p> <p>CA 2.2 Identifica els materials comercials més usats utilitzats en els elements, utilatges i mecanismes.</p> <p>CA 2.3 Interpreta la codificació dels materials utilitzats en elements, utilatges i mecanismes. MP2-UF2-</p> <p>CA 2.4 Identifica la influència dels processos de fabricació en la variació de les propietats del material.</p> <p>CA 2.5 Identifica la influència de les propietats del material en el desenvolupament dels processos de fabricació mecànica.</p> <p>CA 9 2.9 Mostra interès i compromís amb la protecció ambiental i fa un ús racional dels materials i l'energia emprats en el procés.</p>
--	--	--	--	---

FASE 3. DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE ( 6 SESSIONS)				
S.4, S.5 S.6, S7 S8, S9	1.- Muntatge del prototip i modifica cions sorgides a l'execuci ó.	RA1 Dissenya solucions constructives de components i utilitatges de fabricació mecànica relacionant els requisits sol·licitats amb els mitjans necessaris per la seva fabricació. RA3 Avalua la qualitat del disseny d'elements, utilitatges i mecanismes analitzant-ne la funcionalitat i la fabricabilitat.	1.- Ajudes al muntatge de prototips i assessoramen t a les modificacions. 2.- Vetlla per les normes de seguretat en l'ús de les eines de taller.	CA 1.5 Selecciona el tipus d'ajust d'acord amb la funció del mecanisme i el cost de fabricació. CA 1.6 Té en compte les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental aplicables. CA 1.7 Proposa diferents solucions constructives. CA 3.1 Descriu el procediment d'assegurament de la qualitat del disseny. CA 3.2 Identifica els elements o components crítics del producte. CA 3.3 Identifica les causes potencials de la fallada. CA 3.4 Identifica els efectes potencials que poden provocar la fallada. CA 3.5 Proposa modificacions en el disseny del producte que en millorin la funcionalitat. CA 3.6 Proposa modificacions en el disseny del producte que en millorin la fabricació. CA 3.7 Proposa modificacions en el disseny del producte que en millorin el muntatge i desmuntatge, evitant l'ús de les eines especials. CA 3.8 Proposa modificacions en el disseny del producte que millorin el respecte al medi ambient. CA 3.9 Optimitza el disseny des del punt de vista del cost. CA 3.10 Participa i coopera en el treball d'equip.

FASE 4. AVALUACIÓ I CONCLUSIONS (1SESSIÓ)				
<b>S.10</b>	1.- Plantejam ent de la memòria i reorganitz ació de contingut s.	Elaborar, organitzar i mantenir actualitzada la documentació tècnica necessària per fabricar els productes dissenyats. Elaborar, organitzar i mantenir actualitzada la documentació tècnica complementària als plànols del projecte (instruccions d'ús i manteniment, esquemes, recanvis, entre d'altres) utilitzant mitjans d'ofimàtiques.	1.-Recordatori sobre el contingut de la memòria, formats i representacions.	Rubrica d'avaluació del producte final del projecte escrit.

## 5.2 La durada

Pel que fa a la adaptació del temps, encara que el ABP sigui molt ambiciós a nivell global, no deixa de ser un treball col·laboratiu, de forma que amb el temps establert a classe (40h) és possible realitzar totes les tasques proposades.

Encara que ja hem definit el temps emprat en l'apartat de la programació anterior , a continuació fem un resum de la proposta de temporització en la taula següent:

Fase	Nom	Tasca	Durada
<b>1</b>	Definició i abast del projecte proposat Definició de les fases del projecte	Requereix de la col·laboració del grup classe. L'abast l'han de definir els alumnes.	3h 1h
<b>2</b>	Definició de la distribució de totes les peces necessàries per a fer el projecte. Definició dels materials necessaris per fer totes les peces. Creació rubriques.	Tasca del grup classe. Ho han de definir els alumnes amb la guia del professor.	1h 4h
<b>3</b>	Croquis mecànics i esquemes hidràulics. Fulls de fabricació de cada peça. Fulls de línies hidràuliques.	Tasca individual	4h
<b>4</b>	Plànol de la maqueta	Tasca individual	2h
<b>5</b>	Creació de grups i sorteig de les diferents parts del projecte.		15min
<b>6</b>	Adequar la base (mecanització i pintura)	Tasca de grup classe, i cada grup pinta la seva zona de l'habitatge	6 h
<b>7</b>	Muntatge	Tasca de grup	10h
<b>8</b>	muntatge hidràulic.	Tasca de grup	5h
<b>9</b>	Assemblatge de tot el conjunt	Tasca de grup	2h

10	Probes i modificacions. Coavaluació	Tasca de grup supervisió "seguretat" Individual i per grups	1h
11	Test de satisfacció de l'alumnat i proposades de millora.	Tasca individual	30min
<b>TOTAL</b>			<b>40h</b>

Taula 9: Temporització proposada pel mòdul 6

Mencionar que prèviament, com hem dit anteriorment, farem una prova inicial per tal de veure el nivell a principi de curs. Com el de projecte integrat es fa al final del curs, just abans de les pràctiques en empresa també anomenades Formació en Centres de Treball (FCT), tindrem temps de ordenar i reorientar el que calgui per a poder assolir el projecte.

Destacar que el temps en les tasques de debat són força amplies. Cal que el docent reconduïxi els debats i les pluges d'idees per a poder obtenir els resultats desitjats en un temps raonable.

Per altre banda, sota la meua experiència, més d'uns quinze minuts d'exposició magistral del docent és contraproductiu, produint conductes disruptives, i es fa evident un dèficit d'atenció general del grup classe.

### 5.3 L'avaluació i Qualificació

Per avaluar he pres com a model el document "Cuadernos de Docencia Universitaria" coordinar per Josep Alsina Masmitjà (veure annex) que m'han semblat força interessants.

Com ja s'ha explicat en l'apartat corresponent, les principals metodologies per avaluar l'ABP són l'exercici pràctic, l'exercici teòric, **la coavaluació**, l'autoavaluació i altres com la valoració de l'actitud proactiva, etc.

Així mateix, la proposta d'avaluació i qualificació per l'ABP és la següent:

TIPUS D'AVALUACIÓ	DESCRIPCIÓ AVALUACIÓ	QUALIFICACIÓ
Avaluació individualitzada feta pel docent.	Assistència/Actitud: Participació a classe. (Rúbrica d'observació)	5%
	Lliurament de croquis dels elements mecànics i dels mecanismes previs.	10%
	Plànols i croquis de la maqueta. Detalls de funcionament.	15%
	Construcció de màquina "clawmachine"	40%
Coavaluació del treball i Avaluació entre ells.	Entre grups	15%
	Entre membres del mateix grup	15%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>

Taula 10: Proposta d'avaluació i qualificació



És important definir a l'inici del projecte com s'avaluarà indicant els diferents criteris d'avaluació.

És molt recomanable definir i consensuar una rúbrica d'avaluació amb el grup classe.

Òbviament, els pesos que s'han fixat pel que fa a la proposta de qualificació s'han fixat amb criteris raonats, tenint en compte el temps dedicat així com els criteris d'avaluació existents. Poden ser modificats i corregits en un futur si es veu que s'ha d'adaptar la metodologia al grup classe.

#### **5.4 Materials comercials que farem servir en maqueta i projecte.**

Els materials que utilitzarem seran bàsicament de dos tipus; materials comercials i materials reciclats.

Durant la primera part utilitzarem materials comercials per a fer els petits mecanismes i ja en la segona part per a fer la maqueta del projecte integrat, farem servir materials reciclats com; cartró, cordill, polespan etc, ja que la utilitat de la mateixa només és per a visualitzar que el seu funcionament sigui correcte. Després es destruirà ( veure figura 23).

Per la segona part ja hurem de comprar materials adients que ens doni consistència i fiabilitat al projecte a realitzar (veure figura 24)

Dels diferents departaments de l' Institut agafarem els materials, reciclats, per a fer la maqueta:

- Panell de fusta aglomerat.
- Pintures que tinguem.
- Tub de plàstic flexible i xeringues.
- Cartró i fusta
- Cargols i femelles.



II·lustració 24 disseny maqueta



II·lustració 23 maqueta

Posteriorment farem un pressupost que facilitarem a la direcció del Centre, perquè ens assigni el pressupost necessari per tal de dur a terme l'adquisició dels materials adients per realitzar el projecte final.

Comentar que molt del material que es compri quedarà en el centre i es pot conservar d'un curs a un altre, llavors considerem que la despesa en conjunt que cal fer pel centre és mínima, ja que tot el material és reutilitzable. Trobo necessari fer menció que sempre hi ha una petita proporció de material que es trenca o es "perd", i que les pintures s'han de comprar de nou, per això una despesa mínima, sempre és necessària, però ja no caldrà fer una inversió tan gran de nou.

També destacar que partim de la base que l' Institut, degut a que imparteix cicles formatius, molta de la maquinària adient per a realitzar aquest projecte, ja existeix, ja ho té al seu taller. Fem servir les mateixes màquines i no cal fer cap despesa per aquest concepte. Sinó fos el cas, caldria pressupostar una despesa prèvia per l'adquisició de la maquinària adient.

A continuació fem una taula de preu aproximats per lliurar al centre per tal de que acceptes la despesa i poder fer el projecte:

Producte	Unitats	Preu Unitat	Preu
Planxa de ferro de 1,5 mm	1	50	50
Cargols	50	0,20	10
Femelles	50	0,20	10
Tub plàstic transparent	1	30	30
xeringues	5	2	10
brides	10	3	30
broques	5	8	40
pintura	1	30	30
Mascles de roscar	5	30	150
freses	5	40	200
Filament per màquina 3d	1	40	40
Eines fresar	5	30	150
Taladrina refrigeradora	1	40	40
<b>TOTAL</b>	0	0	770

*Taula 11: Taula resum amb el pressupost entregat al centre*

### **5.5 Opinió de l'alumnat**

Al finalitzar el projecte es faria una enquesta a l'alumnat per a veure el seu grau de satisfacció, i per extraure la percepció dels alumnes i si hi havia alguna cosa que es podia millorar.

Tenim molts models d'enquestes estandarditzades, on es poden treure moltes més conclusions que amb l'enquesta proposada, però no s'ha d'oblidar pas el tipus d'alumnat al que va dirigida l'enquesta ( PFI) . Una enquesta més llarga és molt possible que l'haguessin omplert sense llegir-ne el contingut.

Finalment i tenint en compte l'opinió d'altres professors , i a qui anava adreçada l'enquesta, es proposa la següent enquesta d'opinió als alumnes:

**PFI AUXILIAR DE FABRICACIÓ MECÀNICA, AJUST I  
SOLDADURA.**

**Projecte integrat**

**Fabricació màquina "clawmachine"**

Marca les respostes tenint en compte que 1 és "molt en desacord" i 5 "molt d'acord".

	1	2	3	4	5
T'ha agradat el projecte?					
Creus que has après amb el projecte?					
Creus que el projecte és d'aplicació a la laboral?					
Creus que els objectius del crèdit han quedat clars?					
Creus que el ritme ha estat adient?					
El procés d'avaluació et sembla adient?					
Creus que el material ha estat adient?					
Què es lo que més t'ha agradat?					

Gràcies per la teva

opinió. Curs 2019-2020

## 5.6 Reflexions i propostes de futur.

Ens trobarem al llarg e tot el curs problemes o possibles problemàtiques degut al tipus d'alumnat (PFI) i a la novetat de la forma de fer les classes. Hem d'intentar solucionar-ho o reduir-ho el millor que puguem . Hem de controlar la classe, hem de implantar una sèrie de mesures que definirem com a "solucions proposades", ja que dependrà del grup i de les habilitats del docent, la seva conveniència. Potser pot fer falta alguna altre solució o una adaptació de les solucions proposades.

Descrivim tot seguit com un "**pla de contingència**" per a possibles problemes que preveiem i les seves solucions a aplicar, si ens succeeix:

PROBLEMÀTICA	SOLUCIONS PROPOSADES
<b>Possiblement poca concreció alhora de proposar el projecte, moltes solucions i certa incertesa entre els alumnes (21)</b>	Hem de definir el millor possible l'abast del projecte, la forma que l'avaluarem i els continguts d'aprenentatge que haurem d'assolir. Cal que definim clarament les regles del joc a l'inici.
<b>L'alumne espera del docent que li faciliti les respostes correctes al problema plantejat</b>	Per suposat el docent no donarà la resposta correcta, però si veu que hi ha forces dubtes entre el grup , farà col·laborar a l'alumne que tingui clar el concepte i que hagi sabut superar el propòsit a comentar-ho amb els seus companys.
<b>L'autonomia de l'estudiant en quan a planificació del temps</b>	Hem de fer un constant seguiment de l'evolució del alumnat, amb lliuraments parcials del treball a realitzar, o dividint les tasques d'ensenyament i aprenentatge el més petit possible per tal de poder detectar els problemes fàcilment.
<b>Falta de motivació entre l'alumnat, cosa que fa que la participació no sigui tot l'homogènia que cal. La participació és FONAMENTAL perquè el mètode ABP funcioni</b>	Cal que proposem un projecte motivador i que els aspectes del mateix siguin definits conjuntament. Així l'alumnat veurà el projecte com a seu i es motivi.
<b>Potencials conflictes socials i de relacions, resultat de les relacions entre l'alumnat</b>	Cal que tinguem l'autoritat necessària com a docent i una intel·ligència emocional. En el nostre cas dels PFI , molta "ma esquerra", i evitar el conflicte. Sinó és possible intentar ajudar el millor possible.

<b>El professorat pot tenir dificultats per la seva auto-motivació davant el nou model d'ensenyament-aprenentatge</b>	Si cal ha de demanar assessorament i formar-se. Sobretot ha de tenir molt clar la metodologia abans d'aplicar-la. També considerem molt motivador pel docent el fet que pugui aprendre dels seus alumnes
<b>Falta d'Autoritat del docent per posar "ordre" en el procés</b>	Això només es soluciona amb pràctica i formació. Cal distingir sobretot en les actituds que denotin autoritat, que no em de confondre en actituds <b>"autoritàries"</b>
<b>Molta dedicació. Temps invertit, tant part de l'alumnat com del docent</b>	<u>El docent:</u> cal que identifiquem els "problemes" i relacionar-los amb el nostre projecte. Un cop fet prepararem adequadament els temes de la matèria, farem la programació, fixarem i aplicarem el procés d'avaluació, etc. Una vegada fixada la programació, la temporalització i totes les rúbriques consensuades amb el grup, la tasca serà molt més ràpida
	<u>L'alumne:</u> té tot un repte. Un problema que tot sol ha de resoldre i que el docent, encara que guia, no li donarà la solució. El docent ha de delimitar molt bé el projecte i mostrar-se sempre disponible a ajudar i ser el guia de l'alumne. És necessari fer un seguiment constant del treball de l'alumnat a classe, per tal de detectar possibles entrebancs.
<b>El poc "costum" que l'alumnat té de debatre entre els companys les situacions d'aprenentatge en ABP</b>	Aquí cal que tinguem paciència. En les sessions inicials és possible que hi hagi alumnes que no aportin massa al grup quan facin la pluja d'idees. Hem de detectar-los i convidar-los a participar i a dir la seva. Hem de fer de mediador per unificar i homogeneïtzar el temps d'exposició
<b>Avaluació: Cal que els alumnes tinguin tota la informació des d'un bon començament</b>	<u>L'avaluació individual en un projecte de grup.</u> Hem de tenir clares les tasques que valorarem individualment per evitar que l'alumne que no segueixi el ritme dels companys no quedi anònim.
	<u>Fer el seguiment del treball realitzat és complexa:</u> Ho simplifiquem mitjançant les rúbriques
	<u>La manera d'avaluar del professor</u> sol veure's per part de l'alumnat molt subjectiva: Les rúbriques comentades en l'apartat anterior han de ser consensuades per tot el grup de classe.
<b>L'alumne pot preocupar-se pel resultat de la qualificació</b>	Tornem a les rúbriques anteriors; cal que siguin consensuades i que deixin molt clar des de el principi quins són els objectius d'aprenentatge a assolir.
<b>La base de coneixement falla, o bé són molt heterogenis entre el grup</b>	El treball col·laboratiu ens facilitarà la unificació de coneixements entre el grup . També ens detectarà les mancances degut al seu paper actiu en l'aprenentatge. Considerar el tema de Zona desenvolupament pròxim (ZDP) de Lev Vigotski <sup>13</sup> .

<sup>13</sup><https://www.actualidadenpsicologia.com/vygotsky-teoria-sociocultural/>

<b>Un gran número d'alumnes prefereixen treballar individualment. Ho prefereixen abans que treballar en equip durant molt temps</b>	En un primer moment segurament serà així , però segurament serà degut a que el company no treballa prou, i no que tingui preferència al treball individual. Crec que el treball col·laboratiu fa que hi hagi cohesió en els grups. Des de l'òptica de l'aprenentatge, es valora molt positivament el treball col·laboratiu i els coneixements assolits recolzen la metodologia escollida
<b>Encara que part de l'alumnat recolza i gaudeix de la metodologia ABP, una altre part de l'alumnat no valora els reptes que el mètode planteja i prefereixen classes magistrals</b>	Jugarem la carta que aquest alumne voldrà aprovar i s'esforçarà ja que la metodologia d'avaluació detectarà si fa la feina o no
<b>Tot i que dediquem el temps necessari per aprofundir en la matèria , el ritme és més lent que amb la metodologia de les classes magistrals, i això farà que donarem menys continguts:</b>	Els continguts són establerts pels docents en el mòdul de projecte, de manera que no té la pressió del currículum. En el cas del nostre projecte, els continguts són molt variats i gairebé toquen els tres mòduls del currículum
<b>Pressupost i recursos potser no suficients</b>	Si fos el cas , cal ésser molt acurats en el pressupost presentat per la compra de materials i cal la implicació de la direcció del centre.

*Taula 12: Relació entre la possible problemàtica i les solucions proposades*



## 6. PÒSTER EXPLICATIU



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Màster universitari en Formació del Professorat d'Educació Secundària  
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

### Aprenentatge Basat en Projectes (ABP) Disseny i construcció de una màquina CLAW MACHINE

**Fabricació Mecànica**  
10 sessions de 4 hores  
Sota unes premisses inicials cal:

- *Diseñar*
- *Fabricar*
- *Montar*
- Una maqueta*

**OBJECTIUS Vesant TÈCNICA**

- Introduir a l'estudiant els fonaments del **DISENY MECÀNIC** de màquines i mecanismes
- Conèixer els principals **SISTEMES MECÀNICS**, els seus paràmetres característics i la seva disposició correcta en combinació amb altres elements

**Conèixer els conceptes bàsics HIDRÀULICS:**

- Conèixer els criteris fonamentals de **SELECCIÓ** i dimensionament dels principals **ELEMENTS MECÀNICS** presents en màquines i mecanismes
- Fomentar l'ús d'**ELEMENTS COMERCIALS**

**OBJECTIUS Vesant ABP**

- Que l'estudiant aprengui a **DESCOBREIX** la informació
- Que l'estudiant **ANALITZI** la informació
- Que l'estudiant **UTILITZI** la informació
- Que l'estudiant **INTEGRE** el coneixement adquirit

**CONCEPTES**

**PARAL·LELOGRAM**

- un quadrilàter (polígon de quatre costats) que els costats oposats són paral·lels.
- un cas particular de trapezi (és un quadrilàter simple i convex amb dos costats paral·lels, anomenats bases, i els altres dos no paral·lels)

**PANTOGRAF**

Mecanisme basat en Paral·lelogram articulats que serveix per múltiples usos

- Teoria de Descartes
- Ideal pel Sacerdot Christopher Scheiner

**HIDRÀULICA**

**Concepte FORÇA:**

Força = Pressió x Superfície

**Circuit Hidràulic TANCAT**

La pressió es distribueix uniformement per tots els costats.

$FORÇA OBTINGUDA = F. Aplicada \times \frac{àrea B}{àrea A}$

**TIMELINE**

**DISSENY**

**FABRICACIÓ**

**MUNTATGE**

**Fase 1 Introducció**

- Alumne Busca, Selecciona i Analitza informació
- Es decideix quina maqueta implementar

**Fase 2 Organització**

- Alumne Planifica
- Alumne Rols Equip
- Alumne Responsabilitats
- Cronograma

**Fase 3 Desenvolupament**

- Disseny
- Construcció
- Memòria

**Fase 4 Avaluació/conclusions**

- Exposició
- Reflexions
- Punts de Millora

**CONCLUSIONS**

- Amb aquest projecte es busca la implicació de l'alumne i el professor amb un projecte simple sense electrònica associada. Aquesta simplicitat per evitar que els docents ho vegin com una activitat accessible.
- En el projecte s'ha fet gran èmfasi en reutilitzar materials i fer servir material que es puguin reutilitzar una vegada acabat el projecte.

**Projectes senzills per INVOLUCRAR als ALUMNES**

**El PROFESSOR actua com a FACILITADOR**

**MENYS ÉS MOLT MÉS DEL QUE ET PENSES.**

1. Escaneja Codi QR

2. Descarrega l'aplicació

3. Crea un compte

4. Segueix el canal

5. Descobreix els elements en Realitat Augmentada ocults al poster

## 7. RESULTATS I CONCLUSIONS

La peculiaritat de l'alumnat "tipus" d'un PFI pot fer més complicat fer una pràctica d'ABP que amb una metodologia estàndard però no per això crec que hem de deixar d'aplicar-ho ja que penso fermament que si bé pot ser més difícil d'implementar al principi, amb molta feina per part del docent, els resultats poden ser molt satisfactoris i de gran ajuda pels alumnes de PFI..

A l'Institut on sóc observo alguns professors que improvisen una mica en la metodologia ABP amb alumnes de Cicles Formatius (poc seguiment, sense rúbriques per avaluació, sistema d'avaluació rígid, etc.), això no vol dir que no ho estiguin fent bé, el tipus d'alumnat ho permet, però en l'aplicació al PFI cal tenir definit absolutament tots els aspectes i cal implicar-s'hi força, tot avançant-se als possibles problemes per tal d'evitar-los.

L'objectiu principal del present TFM és el d'aprofundir en l'ensenyament dels grups d'alumnes amb més problemàtiques de les habituals, que els ha fet deixar sense acabar l'ensenyança (ESO) i amb molta modèstia proporcionar una eina addicional pel PFI "*Auxiliar de fabricació mecànica, d'ajust i soldadura*", aprofitant per afegir millores al sistema didàctic convencional actual del centre.

A partir de la literatura que hi ha de l'ABP, es va poder preveure gairebé tota la problemàtica potencial, definint una metodologia vàlida per la majoria de grups PFI.

Mitjançant la metodologia proposada, no solament s'ha dut a terme un ABP, sinó que crec que els resultats poden ser encoratjadors. Millorant la motivació, la participació i el nivell d'aprofundiment realitzada dins del projecte integrat, crec que puc dir que superarem el gran handicap dels alumnes de PFI, que en general les classes magistrals no els hi aporta massa quan se supera els 15 minuts. Per saber-ho, tinc previst fer una sèrie d'entrevistes a tota o a una mostra de la classe, per a saber que els ha motivat més per a fer-ho i que els hi costa més, per així poder aprendre any rere any i millorar-ho. Un tema a poder aplicar més endavant, seria potser treballar el tema d'organitzar una competició entre projectes (si el projecte final ho permet) per incentivar els bons resultats.

Per altre banda crec que el projecte és perfectament d'un Cicle Formatiu de Grau Mitjà (CFGM), cosa que el fa força ambiciós, però, per altre costat, totalment factible amb aquesta metodologia. Cosa que no tinc tan clara que ho fos amb metodologia tradicional.

El fet d'aplicar el ABP també al projecte integrat, és molt important, ja que molts dels conceptes didàctics de fons ja s'han treballat a lo llarg de tot el curs, de forma que se'ls hi pot demanar un pel més.

L'ABP aplicat al PFI no ha de fer por, i s'ha de considerar un repte pel professorat. Esperem que mitjançant aquest treball s'hagin proporcionat, conceptes, eines i idees que facilitin aquesta feina al docent del PFI.

Per altre banda, les habilitats en quan a intel·ligència emocional i l'autoritat que és requereix és el verdader repte pel docent. També cal estar motivat per entomar el repte, i és veritat que potser els docents de PFI no ho estan massa. El reconeixement a la feina que fan molts cops no es valora gaire. Sembla que tinguin alumnes "de segona", encara que val a dir que no tots els grups són iguals, i un grup dolent pot desmotivar, si el docent intenta canviar les coses tot sol o sense les eines necessàries.

Finalment el centre ha de ser còmplice en tot el projecte. S'ha de proporcionar tota la documentació necessària per poder reproduir de nou el ABP aplicat al PFI, no solament per desenvolupar aquest projecte mecànic sinó per a qualsevol altre degut a la fàcil adaptació.

## 8. REFERÈNCIES

### 8.1 Articles

- [1] "España se sitúa a la cabeza de la UE en fracaso Escolar con un 25% en 2015, según Eurostat". EuropaPress 11 Abril de 2016.\_  
<http://www.europapress.es/sociedad/educacion/noticia-espana-situa-cabeza-ue-fracaso-escolar-25-2012-eurostat-20130411140128.html> (Juny2016)
- [2] "El fracàs escolar a Catalunya" L'informe FEDAIA Febrer 2016 (Federació d'Entitats d'Atenció i d'Educació a la Infància i a l'adolescència)  
<http://xarxanet.org/sites/default/files/informefracasescolarfedaia.pdf>(Juny2016)
- [3] "Por qué somos los primeros en fracaso escolar" Rosalina Moreno La Gaceta 14 Abril de2013.  
<http://www.intereconomia.com/noticias-gaceta/sociedad/educacion-ya-tiempo-que-murio-espana-20130414> (Juny 2013)
- [4] "Crisis y recortes: repercusiones en el sistema educativo" El barómetro Social de España, 16 de enero de2013  
<http://barometrosocial.es/crisis-y-recortes-repercusiones-en-el-sistema-educativo/> (Juny 2013)
- [5] "Rajoy: 15 meses de Ajuste Duro" El País 26 de Abril de 2013<http://elpais.com/especiales/2013/recortes-del-gobierno/>(Juny2013)
- [6] "Llei Orgànica General del Sistema Educatiu" LOGSE, de 3 d'octubre de 1990 (publicada al BOE de 4 d'octubre): Va ser promulgada pel PSOE i posada en marxa l'any 1990, com a nou modeleducatiu.
- [7] "Programas de Cualificación Profesional Inicial (PFI) y el aprendizaje a lo largo de la vida en el Sistema Educativo Español" Ministerio de Educación y Ciencia. 21 de Febrero de 2008\_  
<http://edu.jccm.es/orientacuena/images/stories/felix/fp/PCPI/presentacionmec.pdf> (Juny2013)
- [8] "Los PCPI, entre la inserción laboral y la exclusión social" Antonio Rodríguez de las Heras, revista "Escuela" num. 3.888 (1.830) de 16 de Diciembre de 2010\_  
[http://www.ardelash.es/RA/ra\\_files/escue06b-3.pdf](http://www.ardelash.es/RA/ra_files/escue06b-3.pdf)(Juny2013)
- [9] "Aprendizajebasado en problemas: una alternativa al método tradicional", José Antonio Molina Ortiz, Asunción García González, AzucenaPedraz Marcos y Mª Victoria Antón Nardiz, Professors de la EU Infermeria de la Comunitat de Madrid, Revista de la Red Estatal de Docència Universitària. Vol 3.N.º2
- [10] "Historia del AprendizajeBasado en Problemas" Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México 2010\_  
[http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas\\_didacticas/abp/historia.htm](http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/historia.htm)(Juny2013)
- [11] "Las dificultades que tienescuandohaces PBL", Miguel Valero-García, Professor del Departament Arquitectura de Computadors de l' Escola Politècnica Superior de Castelldefels.
- [12] "Las estrategias y técnicasdidácticas en el rediseño. Dirección de Investigación y DesarrolloEducativo", VicerrectoríaAcadémica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores deMonterrey
- [13] "Aprenentatge Basat en Problemes". Servicio de InnovaciónEducati Servei d'Innovació Educativa de la Universitat Politècnica de Madrid(2008)

- [14] “Enseñanza en pequeños grupos de educación superior”. Kate Exley i Reg Dennick. Ed. Narcea(2007)
- [15] Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) BOE nº 106 de 4 de mayo de 2006.
- [16] Reial Decret 1629/2009, de 20 de octubre
- [17] Annex del DECRET 371/1996, de 29 d'octubre
- [18] “Metodología docente adaptada al marco del EEES para Ingeniería – I”, Xavier Villasevil. Publicado en Alemania el 2011. LAPLAMB Publishing GmbH & Co. KG, ISBN: 978-3-8454-9973-4
- [19] “Metodología docente adaptada al marco del EEES para Ingeniería – 2”, Xavier Villasevil. Publicado en Alemania el 2011. LAPLAMB Publishing GmbH & Co. KG, ISBN: 978-3-8465-6910-8
- [20] “Adaptació de l'aprenentatge basat en problemes als Cicles Formatius de Grau Superior” Carla Longobuco Gonzalez, ICE-UPC 2011
- [21] Barrows, H. S. & Tamlyn, R. M. (1980). Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education . New York: Springer.
- [22] Montessori, M., 1979. La educación para el desarrollo humano. Diana, México. pp. 17-122. Nisbet, J. D., Entwistle, N. J., 1980. Métodos de investigación educativa . Oikos-tau, Barcelona. pp. 26-185.

## **8.2 Webgrafia**

- [30] UNESCO- ABP : [www.ucpbl.net](http://www.ucpbl.net) (Juny 2013)
- [31] XTEC informació oficial Pfi i altres recursos docents: [www.xtec.cat](http://www.xtec.cat)
- [32] Aula milenium <http://www.aulamilenium.com> (Juny 2013)

## **8.3 Continguts Audiovisuals**

- [40] “Cuestión de educación” programa televisió “Salvados”, La Sexta, 3 Febrer 2013 <http://www.lasexta.com/videos/salvados/2013-febrero-3-2013020300007.html> (Juny 2013)